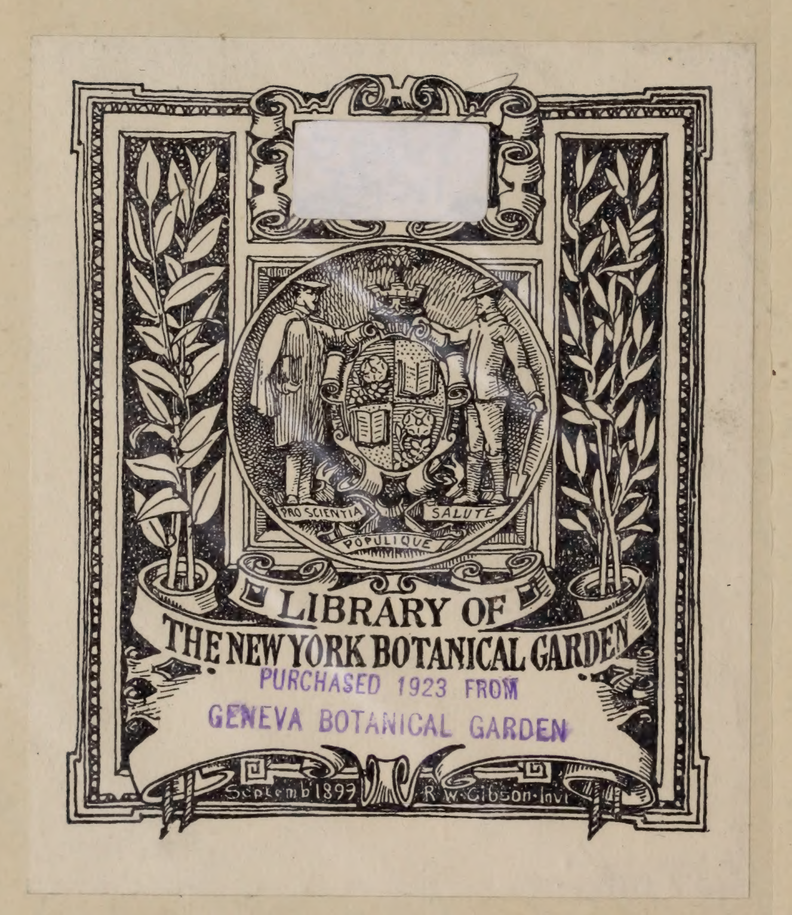
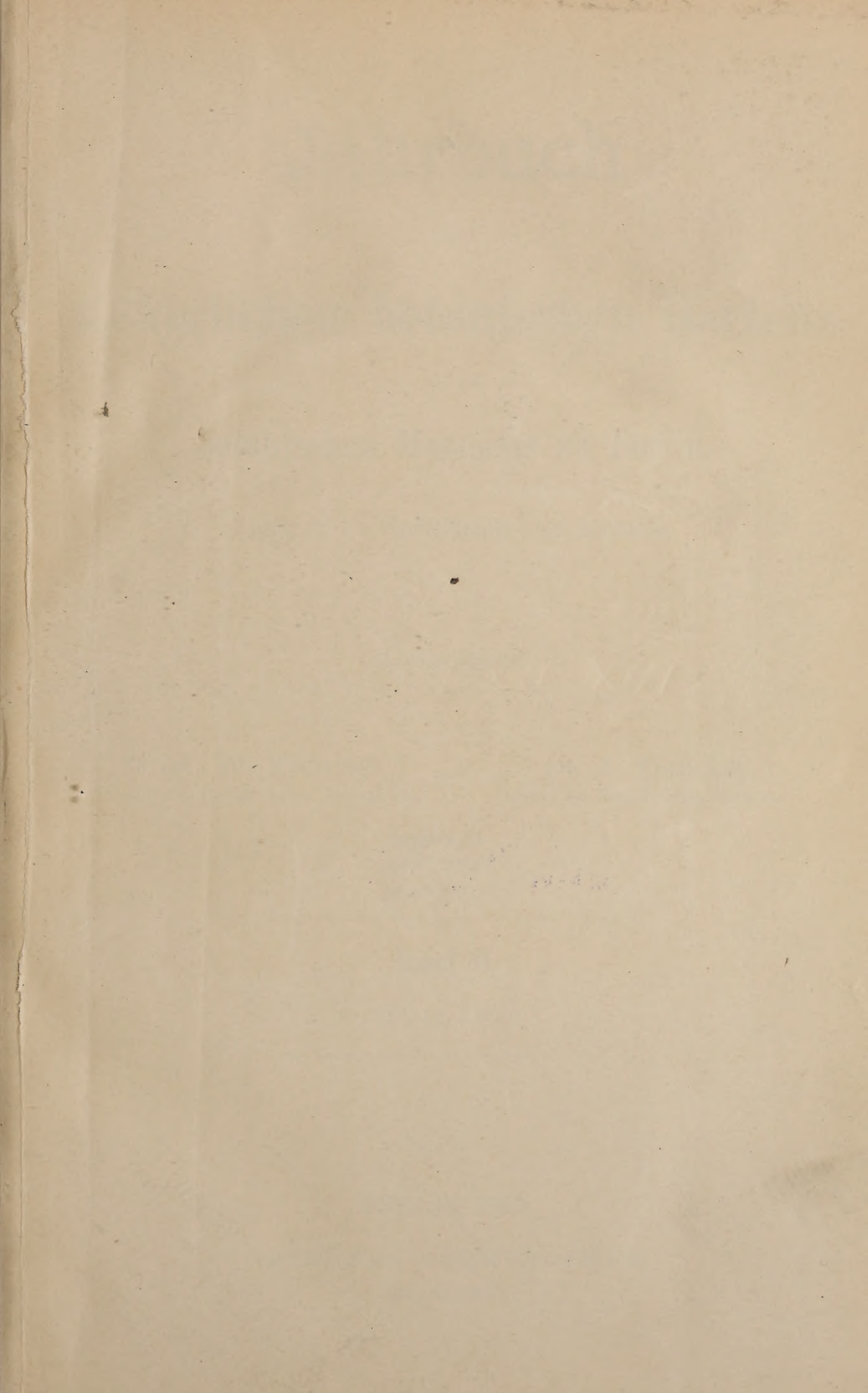
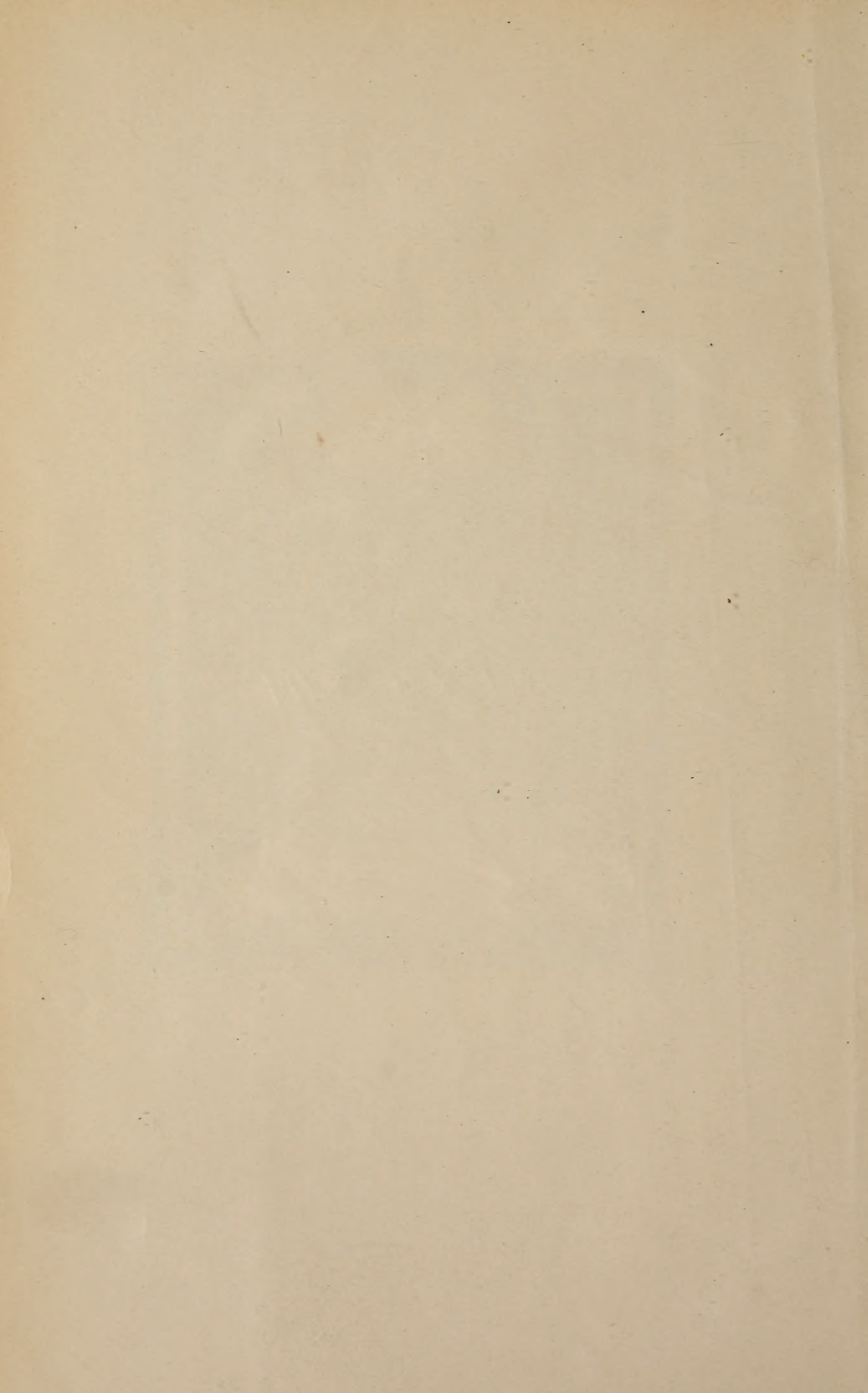



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1897
R. W. Gibson. Inv.





Jahrbuch

des

Königlichen botanischen Gartens

und des

botanischen Museums zu Berlin.

Zugleich als Fortsetzung der Linnaea.

Herausgegeben von

Dr. A. W. Eichler, und Dr. A. Garcke,
Director des Königl botan. Gartens etc. Custos am Königl. botan. Museum.

Band II.

Mit 13 Tafeln.

BERLIN 1883.

GEBRÜDER BORNTRAEGER.

(ED. EGGERS.)

Vorwort.

Wie bereits im Vorwort zum I. Bande dieses Jahrbuches und anderweitig angekündigt wurde, hört nunmehr die „Linnaea“ als selbstständige Zeitschrift zu erscheinen auf und wird mit der vorliegenden verschmolzen. Der bisherige Herausgeber der Linnaea erscheint daher von jetzt ab als Mitherausgeber gegenwärtiger Zeitschrift.

Die Herstellung des vorliegenden Bandes hat etwas längere Zeit in Anspruch genommen, als anfänglich vorausgesetzt war und es erscheint überhaupt zweifelhaft, ob der in der Vorrede zum I. Bande ausgesprochene Gedanke, alljährlich einen Band dieser Zeitschrift zu veröffentlichen, sich wird durchführen lassen.

Auch bei gegenwärtigem Bande haben die Herausgeber dem Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten für Gewährung einer Beihülfe aus Staatsmitteln verbindlichsten Dank abzustatten.

Berlin, im März 1883.

Eichler. Garcke.



Inhalts-Verzeichniss.

I.

Monographie der Familie der Turneraceen.

Von

Dr. Ign. Urban.

(Mit Tafel I. u. II.)

Einleitung.

Die Familie der Turneraceen ist bisher noch nicht monographisch behandelt worden. Von den Uebersichten über die beschriebenen Arten aus den ersten Decennien dieses Jahrhunderts z. B. in Lamarck's Encyclopaedie, in den neuen Auflagen von Linné's Systema Vegetabilium etc. verdient nur De Candolle's Arbeit im Prodromus (1828) etwas mehr Beachtung wegen des (freilich missglückten) Versuches, die Arten systematisch zu gruppiren. Was seitdem an neuen Formen bekannt wurde, ist in den mannigfaltigsten Werken und Zeitschriften zerstreut. Die Flora des Verbreitungscentrums der Familie ist aber seit Cambessèdes' vortrefflicher Abhandlung in St. Hilaire's Flora Brasiliae meridionalis (1829) rücksichtlich der Turneraceen nicht wieder studirt worden, so dass sich aus diesem Gebiete noch eine beträchtliche Anzahl unbeschriebener Arten in den Herbarien vorfand. Auch die wiederholte Bearbeitung der Genera Plantarum lieferte für die Kenntniss der Familie und ihre systematische Stellung keine wesentlich neuen Momente. Von der Biologie war gar nichts bekannt, von der Morphologie nur das wenige, was Eichler in seinen Blüthendiagrammen mitgetheilt hat.

Das Material zu meinen Untersuchungen lieferten mir die Herbarien zu Berlin (mit den Willdenow'schen Originalien), Brüssel (ehemals Martius), von A. De Candolle, zu Göttingen (Grisebach), Kopenhagen (die königl. Sammlungen und die Warming's), München (die von Martius in Brasilien gesammelten Turneraceen), Paris (besonders St. Hilaire, ferner die Sammlungen des Grafen Franqueville), St. Petersburg (Herb. der Akademie und des botanischen Gartens), Rostock (Herb. Lamarck), Stockholm und Wien. Trotz dieses beträchtlichen Materials würde meine Arbeit noch

sehr unvollständig geblieben sein, wenn die Königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin es mir nicht durch eine pecuniäre Unterstützung ermöglicht hätte, die gerade an brasilianischen Pflanzen so überaus reichen Sammlungen von London (Kew, British Museum, Linnean Society) und die Separatsammlungen des Pariser Museums zu studiren, deren Versendung nach auswärts durch Staatsgesetze verboten ist.

Dem grösseren systematischen Theile sind die allgemeinen Resultate meiner Untersuchungen vorausgeschickt. Ein aufmerksamer und einsichtsvoller Leser wird den Werth derselben zu würdigen wissen, wenn sie auch nur selten paragraphenweise aufgezählt sind: sehr oft liefert die Art der Gruppirung der Thatsachen die ungezwungenste Erklärung schwieriger Verhältnisse.

I. Keimung, Aufbau und Inflorescenz.

Die Samen der Turneraceen scheinen ihre Keimkraft nur wenige Jahre zu bewahren und keimen selbst in frischem Zustande nur schwer und in geringer Anzahl. Die 1—2 *cm* über die Erde tretenden Kotyledonen sind eiförmig bis länglich, stumpf, ganzrandig und kahl; an der Basis verschmälern sie sich plötzlich oder allmählich in einen um die Hälfte kürzeren Stiel. Die bald verzweigte, bald nur zaserige Pfahlwurzel steigt im Allgemeinen senkrecht in die Erde, ist aber gewöhnlich mehr oder weniger hin- und hergebogen; Ausläufer oder hypokotyle Sprosse finden sich niemals. Charakteristisch für die Familie (an *Turnera ulmifolia* und *Piriqueta racemosa* im lebenden Zustande, an *Turnera Pumilea*, *Piriqueta cistoides*, *Wormskioldia lobata* und *Streptopetalum serratum* im trocknen konstatirt) scheint die Behaarung der Stiele der Kotyledonen und der hypokotylen Axe (bis zum Erdboden hin) und die Gegenständigkeit der beiden ersten auf die Kotyledonen folgenden und sich mit ihnen kreuzenden Blätter.

Die alternirenden, fiedernervigen Blätter sind einfach, selten ganzrandig, gewöhnlich gekerbt, gezähnt oder gesägt, seltener fiederspaltig oder fiedertheilig (und dann oft die unteren allein oder diese stärker), nur bei *Wormskioldia tanacetifolia* doppelt-fiedertheilig. Die Zähne gehen gewöhnlich in bleiche oder durchscheinende papillöse Spitzchen oder Wärzchen aus, die im jugendlichen Zustande häufig secerniren und in der unteren Blatthälfte, wo die eigentlichen Zähne sich meist verlieren, oft noch allein aus dem Rande hervortreten; bei anderen Arten verdicken sie sich zu deutlichen Drüsen, welche dem vorderen Rande der Zähne eingefügt sind und von der Spitze des Blattes nach seiner Basis hin an Umfang und Ausdehnung zunehmen

(so bei *Piriqueta Madagascariensis* et aff., *Turnera Panamensis* et aff.); bei anderen wieder treten die Drüsen nicht an den Zähnen, sondern auf deren Kommissuren am Blattrande selbst oder auf der Blattunterseite auf (so bei *Turnera acuta* et aff. und *Piriqueta Selloi*). Wenn nun blos die untersten (dicht über dem Grunde des Blattes oder am Blattstiele selbst) zur Ausbildung gelangen, so erhalten wir die für viele *Turnera*-Arten so charakteristischen Basaldrüsen, welche in ihrer Vollendung die Gestalt eines Tellerchens oder Näpfchens besitzen, dessen Rand gewöhnlich dicht und kurz behaart, dessen Fläche im frischen Zustande etwas erhaben, im trocknen flach oder eingedrückt und mit einer braunen Membran überkleidet ist.

Eigentliche Nebenblätter sind bei vielen Turneraceen nicht entwickelt; so fehlen sie in der Gattung *Wormskioldia*, *Streptopetalum*, *Piriqueta* sect. *Eupiriqueta*, bei *Turnera sidoides* et aff., *T. Guianensis* et aff., *T. Pumilea*, während sie bei anderen Arten mehr oder weniger deutlich ausgebildet sind. Aber auch dort findet man in der Regel Spuren von ihnen in der Gestalt von abgekürzten Borstenhaaren oder gelblichen bis bräunlichen Papillen, welche in der Länge von kaum 0,5 *mm* aus dem Rande des herablaufenden Blattstieles hervorgehen und bisweilen deutlich secerniren; bei gewissen *Turnera*-Arten verhärten diese Papillen an der Basis, werden dunkler und länger und können nunmehr auf die Benennung Nebenblätter Anspruch machen (z. B. bei *T. ulmifolia*, *lamiifolia*). Aber selbst wenn sie bis zu einer Länge von 6 *mm* entwickelt sind, bleiben sie immer unscheinbar (gewöhnlich linealisch-pfriemlich), so dass man der Familie das Vorkommen der Stipulae früher gänzlich absprach. Sie nehmen bald am Stengel neben dem Blattstiele, bald an seiner Basis ihren Ursprung, bald rücken sie am Petiolus bis zur Abgliederungsstelle desselben empor (so besonders charakteristisch bei *T. diffusa* et aff.); öfter findet man neben ihnen nach aussen hin noch 1—3 kleinere Stipularbildungen vor.

Als Typus der immer seitlich stehenden Inflorescenzen muss eine mit zwei opponirten Vorblättern versehene Einzelblüthe in der Achsel der Laubblätter angesehen werden. Daraus gehen zunächst die „Flores petiolares" hervor, wenn der Pedunculus dem Petiolus mehr oder weniger hoch, meist bis zu den Vorblättern, anwächst (so bei vielen *Turnera*-Arten), ferner die terminalen Köpfchen, wenn die Laubblätter an der Spitze der Zweige plötzlich zu dichtgedrängten hochblattartigen Bracteen reduzirt werden, die lateralen, wenn an verkürzten Seitenzweigen nur Bracteen auftreten, die zusammengesetzten, wenn die lateralen mit dem terminalen Köpfchen zu einem Glomerulus vereinigt sind (alles nur in der Gattung *Turnera*). Sind anderseits die Vorblätter unterdrückt (so bei vielen *Piriqueta*-Arten), und die Tragblätter auf Schwielen reduzirt, so erhalten wir die endständige Traube von *P. racemosa*. Eine weitere Ausbildung erfährt der Blüthenstand dadurch, dass

die Vorblätter fruchtbar werden: es entstehen zunächst die (bisweilen) 3-blüthigen Cymen von *Mathurina penduliflora* und die lockerblüthigen, in Wickeln ausgehenden Dichasien von *Turnera serrata*, ferner, wenn die Partialaxen verkürzt sind, die seitlichen Köpfchen von *T. Brasiliensis*, endlich bei alleiniger Förderung aus dem Vorblatte β die reinen Wickeln bei mehreren *Piriqueta*-Arten und bei sämmtlichen Species von *Streptopetalum* und *Wormskioldia*.

Die Inflorescenzen der letzten beiden Gattungen, welche von Endlicher, sowie von Bentham und Hooker u. a. als Trauben aufgefasst und nur von Maxwell T. Masters (in Oliv. Flor. trop. Afr.) richtig als „racemose cymes" bezeichnet werden, verdienen eine besondere Beachtung und genauere Darstellung. Wenn man nur die in den Herbarien am häufigsten oder allein begegnenden Arten *Wormskioldia pilosa* und *Streptopetalum serratum* in Betracht zieht, so wird man in der That nicht leicht zu einer richtigen Vorstellung vom Blüthenstande und zu einer zutreffenden Deutung desselben gelangen. Dort findet man am oberen Theile des Pedunculus gewöhnlich drei fast einseitig über einander stehende, in Wahrheit um 90° im Zickzack divergirende Tragblätter, aus deren Achseln je eine sich später nach der entgegengesetzten Seite hin überbiegende Blüthe hervorgeht; der Insertion des obersten Tragblattes gegenüber endigt die Inflorescenz blind. Bei der zweitgenannten Art gehen 3—8 sehr kurz gestielte Blüthen einseitig, auf den ersten Blick ohne Deckblätter, aus der Inflorescenzaxe ab; bei genauerer Betrachtung findet man seitlich neben dem Blüthenstielchen und zwar immer nach der Rückseite der Axe hin kleine membranöse Schuppen. Da an der einen Seite der Axe die aufeinander folgenden Blätter, an der anderen die aufeinander folgenden Schüppchen im Zickzack je um etwa einen rechten Winkel divergiren, und da ausserdem noch der jugendliche Blüthenstand nach der Seite der Schuppen hin eingerollt ist, so würde die grösste Uebereinstimmung mit der Inflorescenz von *Hyoscyamus niger* vorhanden sein, wenn sich nicht bei sehr sorgfältiger Untersuchung auch noch gewöhnlich, aber nicht immer, die die Blüthe stützenden Deckblättchen in der Gestalt noch minutiöserer Schüppchen nachweisen liessen. Die Berechtigung, diese Inflorescenzen als traubenähnliche Monochasien anzusehen, ergiebt sich aus dem vergleichenden Studium der Blüthenstände der wenigen übrigen Species der genannten Gattungen. Bei *Wormskioldia glandulifera* finden wir zunächst regelmässige Wickel mit Förderung aus β; die Vorblätter sind nahezu gleichmässig ausgebildet und entweder genau opponirt, oder das fertile ist an der Scheinaxe etwas hinaufgewachsen; nur die beiden untersten sind in ihrer Stellung zu einander oft variabel: das fertile steht gewöhnlich bald höher bald tiefer als der Blüthenstiel oder fehlt sehr selten ganz; im ersten Falle rückt bisweilen das sterile an der Axe etwas hinab. Aehnlich verhält sich *W. Biviniana*. An den noch

nicht zur vollen Ausbildung gelangten Inflorescenzen von *W. brevicaulis* war das unterste fertile Vorblatt eine Strecke weit, alle anderen bis zur Insertion der folgenden Blüthe an der Axe hinaufgewachsen. *W. tanacetifolia* weicht von der vorigen nur dadurch ab, dass auch das unterste fertile Vorblatt nahezu die Insertion der folgenden Blüthe erreicht und wie die nächst folgenden kleiner und membranöser ist als die benachbarten sterilen Vorblätter, während die obersten falschen Paare gleich gross und gleichmässig häutig sind. Am besten wird das Emporwachsen der fertilen Prophylla durch die gewöhnlich 3-blüthige Inflorescenz von *W. lobata* veranschaulicht; die unterste Blüthe hat hier ein (sie stützendes) Vorblatt, die folgende ausserdem ein seitlich neben der Insertion des Pedicellus stehendes, die oberste drei in einen Quirl vereinigte Vorblätter, von denen die zwei zugehörigen opponirt sind, und das hinaufgewachsene auf dem einen Zwischenraume steht. Bei *W. longipedunculata* wächst das fertile Vorblatt in dem unteren Theile der reichblüthigen Inflorescenz nur eine Strecke weit hinauf, im oberen Theile fehlt es aber gänzlich. Bei der nahe verwandten *W. pilosa* findet es sich überhaupt niemals vor. Was nun die beiden *Streptopetalum*-Arten betrifft, so ist bei ihnen gerade das sterile Vorblatt am wenigsten stark ausgebildet; bei *St. Hildebrandtii* ist es sammt dem oft laubblattartigen fertilen an der Basis der Inflorescenz eine Strecke tiefer inserirt, als die zugehörige Blüthe; bei *St. serratum* tritt es bisweilen gar nicht in die Erscheinung. Wir sehen also, dass sich diese so mannichfaltig ausgebildeten Inflorescenzen auf eine ganz ungezwungene Weise mit dem Blüthenstande der übrigen Turneraceen in Verbindung bringen und auf denselben zurückführen lassen, ohne dass man etwa nöthig hätte, wie es in neuester Zeit bei anderen Familien geschehen ist, plötzlich einen neuen Verzweigungstypus auftreten zu lassen, nämlich den einer dorsiventral ausgebildeten Traube, deren Vorderseite die Blüthen (gewöhnlich in den Achseln von Bracteen), deren Rücken meist zwei Reihen steriler Blättchen trüge, bei *W. pilosa* aber ganz nackt wäre.

Die Inflorescenzen treten im Allgemeinen aus den Achseln der mittleren und oberen Blätter einjähriger Pflanzen oder diesjähriger Triebe hervor, während die Achseln der unteren Blätter Laubzweige oder wenigstens Laubknospen führen. Sehr häufig ist nun das Vorkommen laubiger serialer Zweige in dem Winkel zwischen dem primären Achselprodukte und der Abstammungsaxe. Bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* treten sie immer einzeln und zwar nur zwischen der Insertion des Pedunculus und der Mutteraxe auf und sind an der letzteren oft ein wenig hinaufgewachsen; bei *W. tanacetifolia* und *longipedunculata* fand ich sie nur in Knospenform vor; bei *W. brevicaulis*, welche nur in zwei jugendlichen Exemplaren vorhanden ist, liessen sie sich nicht nachweisen. In der Gattung *Piriqueta* ist die Entwickelung der Serialsprosse sehr variabel, aber im Ganzen nicht bedeutend: sie

fehlen gänzlich bei *P. aurea*, *nitida*, *ovata*, *Berneriana*, *Madagascariensis* und *odorata*, treten bisweilen als sehr kleine Höcker über der Basis des Pedunculus auf bei *P. Açuruensis* und *Capensis*, deutlicher und häufiger bei *P. Duarteana*, *plicata*, *rosea*, *Selloi*, *sulphurea* und *Tamberlikii;* sie fehlen oder sind als Knospen oder Zweige vorhanden bei den verschiedenen Formen von *P. sidifolia* und *Caroliniana*; sie finden sich ausserdem in dem Winkel zwischen den Laubzweigen und der Mutteraxe selten bei *P. viscosa*, häufig bei *P. cistoides* und *P. Caroliniana* var. *Jacobinae* und allein als minutiöse Knöspchen bei *P. racemosa.* Bei der Gattung *Mathurina* sah ich hier und da, oberhalb der Narben der abgefallenen Blattstiele, nur sehr kleine, in der Rinde fast versteckte Knöspchen. In der Gattung *Turnera* fehlen die Serialsprosse gänzlich oder gelangen nicht zur Entwickelung bei *T. Guianensis* et aff., *sidoides* et aff., *T. albicans*, *Cearensis*, *genistoides*, *rupestris;* bei den übrigen Arten sind sie bald nur an der Basis der Inflorescenz, bald nur an der Basis der Laubzweige (letzteres bei mehreren Species mit köpfchenförmigem Blüthenstande), bald an beiden Orten, und zwar bald als Knöspchen, bald entwickelt vorhanden; bei einer geringen Anzahl Species, z. B. bei *T. incana* und besonders bei *T. serrata* et aff, treten sie öfter zu 2 oder 3, aber immer in der Mediane, die jüngste der Abstammungsaxe zunächst, auf. Die Serialzweige verhalten sich in Bezug auf Stärke, Grösse der Blätter, Reichblüthigkeit der Inflorescenzen entweder ebenso wie die gewöhnlichen Laubzweige (bei *T. Brasiliensis* geschieht die Auszweigung allein durch Serialsprosse), oder die an der Basis der Pedunculi entspringenden bleiben kürzer, armblüthiger und führen bedeutend kleinere, oft hochblattartige Blätter. Das letztere ist besonders bei der Beurtheilung des Blüthenstandes von *T. Panamensis*, *Weddelliana*, *Clausseniana* und *serrata* zu beachten; bei diesen Arten kann man nämlich leicht zu der Meinung verleitet werden, wie es in der That oft geschehen ist, dass man traubig angeordnete (laterale) Inflorescenzen vor sich habe, weil zur Zeit, wenn die Blüthen an den Serialzweigen zur Entfaltung gelangen, die primären achselständigen Blüthen resp. Blüthenstände schon abgefallen sind. Die serialen Sprossungen treten niemals als Inflorescenzen auf; sie beginnen sogleich mit Laubblättern.

Trichome. Behaarung von Stengel, Blättern, Blüthenstielen, Kelch und Frucht wird bei den Turneraceen fast ausnahmslos angetroffen, seltener an Staubfäden, Griffeln und Blumenblättern (hier fast nur auf der Innenseite in der unteren Hälfte), sehr selten an Samen. Man hat folgende Trichombildungen zu unterscheiden: 1) Einfache Haare, einzellig, nicht secernirend, bald kurz und aufwärts gekrümmt oder angedrückt, bald abstehend und dann gewöhnlich verlängert; sie finden sich am häufigsten, entweder allein oder in beiden Formen gemischt, so bei *Turnera sidoides* et aff., oder mit den folgenden Arten kombinirt vor. Die in den Blüthen (mit Ausnahme des Ovariums) und am Samen auftretenden gehören immer zu dieser Kategorie. 2) Sternhaare: aus einem Knötchen oder Polster gehen einzellige, nicht secernirende, mehr oder weniger zahlreiche Strahlen ab; sie sind entweder ungefähr gleich lang, so bei *Turnera Blanchetiana*, *Cearensis*, *hermannioides* und *lamiifolia* und bei fast allen *Piriqueta*-

Arten aus der Section *Eupiriqueta* (dort bleicher, hier gewöhnlich gelb bis fuchsroth), oder der mittlere Strahl ist derartig borstenförmig verlängert, dass die übrigen wie ein Krönchen an seiner Basis erscheinen, so hauptsächlich an den Zweigen aus der genannten Abtheilung von *Piriqueta.* Bei den übrigen Gattungen fehlen die Sternhaare. 3) Durch Querwände getheilte, nicht secernirende Gliederhaare kommen im Uebergange zu den einfachen bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* vor: unterwärts oder über der Basis und sehr undeutlich quergetheilt (bisweilen ganz einfach) am Stengel von *St. Hildebrandtii, W. lobata, tanacetifolia*, deutlicher bei *St. serratum* und *W. Biviniana*, bis zur Spitze hin bei *W. glandulifera*, und ausserdem an den Theilungsstellen merklich kontrahirt bei *W. pilosa* und *brevicaulis*, in allen diesen Fällen bald abstehend, bald aufwärts gekrümmt, aber niemals einwelkend. Typische Gliederhaare begegnen sonst nur noch auf der Innenseite der Blattstielbasis von *Piriqueta Berneriana.* 4) Köpfchenhaare: kugelige wasserhelle einzellige oder undeutlich mehrzellige, wahrscheinlich secernirende Gebilde, die auf einem sehr kurzen mehrzelligen Träger sitzen, nur bei *Turnera chamaedrifolia.* 5) Secernirende abstehende Borsten, aus mehreren oder vielen Zellreihen bestehend, aber gefässbündellos, im Innern wahrscheinlich immer hohl, von der Spitze zur Basis allmählich oder plötzlich, bisweilen knollenförmig (so bei mehreren *Wormskioldien*) sich verdickend, bei *W. lobata* fast nur auf die kegelförmige Knolle reducirt; nur bei *Wormskioldia*, *Streptopetalum* und *Piriqueta* sect. *Eupiriqueta.*[1]) 6) Vielzellige sitzende gelbe oder gelblichweisse kugelige Papillen auf der Unterseite der Blätter, an den jungen Zweigen, oft auch an den Vorblättern, an der Aussenseite des Kelches, an Ovarium und Frucht nur in der Gattung *Turnera* und zwar am zahlreichsten und am besten wahrzunehmen bei *T. annularis*, ferner bei *T. aphrodisiaca*, *calyptrocarpa*, *diffusa*, *hebepetala*, *odorata*[2]), *stachydifolia* und weniger deutlich bei *T. incana*, *longiflora*, *melochioides* und *opifera.* Sie haben die Gestalt einer Rubusfrucht, indem die äusseren Zellen convex hervortreten, und einen Durchmesser von 0,060—0,100 *mm.* Wahrscheinlich bildet ihr Inhalt die in der Damiana[3]) wirksame Substanz, welche in den Vereinigten Staaten von Nordamerika aus den Blättern, Stengeln etc. von *T. aphrodisiaca* und *diffusa* gewonnen wird und einen mächtigen Einfluss auf die Harn- und Geschlechtsorgane beider Geschlechter ausübt. Presl ist der erste und einzige, welcher auf das Vorhandensein dieser Gebilde aufmerksam gemacht hat.[4])

II. Blüthen-, Frucht- und Samenbildung.

In den bis auf die Karpelle nach der Fünfzahl gebauten Blüthen sind die Kelchblätter unterwärts mehr oder weniger hoch mit einander verwachsen; nur bei *Mathurina* und *Piriqueta* sect. *Erblichia* ist

---

1) Es ist für die Bestimmung der Arten dieser äusserst schwierigen Abtheilung sehr misslich, dass sich die im Bau total verschiedenen Borstenhaare mit Hülfe der Lupe kaum als solche erkennen lassen, es sei denn, dass zufällig an der Spitze derselben noch die Sekrete in Gestalt kleiner Köpfchen vorhanden sind. Sie zeichnen sich vor den Sternhaaren dieser Gruppe durch ihre gewöhnlich bleichere Farbe, vor der wirklich einfachen Pubescenz durch ihre Dicke, Starrheit und Richtung aus.

2) An den typischen stark behaarten Exemplaren, während die an verschiedenen Lokalitäten Venezuela's gesammelten schwach bekleideten Specimina kaum irgend welche Papillen erkennen liessen. — Die Pflanze hat ihren Namen von dem hoch aromatischen Geruche der Blätter.

3) Vergl. Urban im Archiv der Pharmacie, Bd. 220, Heft 3 (a. 1882), übersetzt in The Therapeutic Gazette, Detroit 1882, p. 209.

4) In Reliqu. Haenk. II. 98 t. 68 für *Turnera diffusa* (*Bohadschia humifusa*).

die Gamophyllie sehr unbedeutend oder gleich Null. Aus dem Blüthenstielchen gehen in den Tubus 10 Nerven ab, von denen 5 als Mittelnerven die freien Lappen durchziehen und sehr gewöhnlich aus der Spitze oder auf dem Rücken dicht unter der Spitze pfriem , borsten- oder hörnchenartig hervortreten; die 5 kommissuralen gabeln sich am Schlunde des Tubus und durchziehen die Lappen, sich unterwärts oft verzweigend und die Spitze nicht ganz erreichend, als Seitennerven: so bei *Turnera*, *Piriqueta* und *Mathurina.* Bei den zwei Gattungen des afrikanischen Festlandes dagegen, bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* ist der anatomische Bau ein anderer: hier sind die Kommissuren selbst nervenlos, die gewöhnlich zahlreicheren Seitennerven der Lappen steigen sämmtlich in den Tubus hinab und vereinigen sich unterwärts zu je einem, welcher, ohne auch hier mit dem benachbarten zusammen zu fliessen, in das Blüthenstielchen verläuft; der Tubus hat also über der Basis 15 Nerven. — Bei vielen *Turnera*- und *Piriqueta*-Arten bemerkt man etwas oberhalb des Kelchgrundes, gerade über dem Abgange der Filamente, fünf meist halbkreisförmige Schwielen, welche beim gänzlichen Loslösen der Staubfäden vom Tubus dem Rücken der Filamente häufig anhaften oder demselben angewachsen scheinen. Konstant, in ganz gleichmässiger Ausbildung und von den Filamenten fast vollständig frei treten sie bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* einerseits und *Mathurina* anderseits auf, dort als schmale lanzettlich-linealische, verhältnissmässig lange (1—2 *mm*) Verdickungen der Hauptnerven, hier als dicke, an der Spitze gestutzte oder schwach zweilappige Drüsen. — Die Kelchblätter decken sich quincuncial; dem entsprechend sind die inneren am Rande zarter oder membranöser und bisweilen noch fransig gewimpert.

Die Blumenblätter sind bei allen Gattungen in der Knospenlage stets gedreht[1]) und zwar derartig, dass, wenn man sich in das Centrum der Blüthe gestellt denkt, der deckende (äussere) Theil jedes Petalums zur rechten Hand liegt, der gedeckte zur linken. Ihre Form ist nicht sehr variabel: länglich, umgekehrt-eiförmig oder fast dreieckig, nach der Basis zu keilförmig verschmälert oder bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* lang genagelt. Sie entspringen am Schlunde des Kelches, oder vielmehr, weil sie sich bis zu seiner Basis als schmale, mit besonderem Gefässbündel versehene Leisten mit Leichtigkeit loslösen oder abziehen lassen, sie sind der Röhre bis zum Abgange der Lappen angewachsen; nur bei *Wormskioldia* gehen sie mehr oder weniger tief unterhalb des Schlundes aus den Kelchkommissuren ab. Die an der Basis vorhandenen

1) Auch bei *Turnera dichotoma* Gardn. (*T. decipiens* Baill.) decken sie sich, obgleich nur wenig, — entgegen der Behauptung Baillon's Hist. des Plant. IV. 287: „les pétales sont trop étroites pour se recouvrir ou se toucher, même dans le bouton." — Bei *Mathurina* fand ich die Petala in der einen Knospe, welche ich analysiren konnte, cochlear.

Nerven verzweigen sich oberwärts und anastomosiren häufig. — Der Mittelnerv springt bei manchen *Turnera*-Arten dicht über der Insertion der Petala auf der Innenseite kielförmig vor; bei *Wormskioldia* ist diese Erhöhung gegen den weiteren Verlauf der Nerven plötzlich abgesetzt und an der oberen Kante dermassen flächenartig verbreitert, dass ein häutiges, 1—2 *mm* langes Gebilde in der Gestalt eines Kahnes (ohne Hintertheil) entsteht, dessen Kiel eben jene Erhöhung darstellt. Diese bisher übersehene Effiguration der Petala, welche wir Ligula (adnata) nennen wollen, ist bald nur am Rande, bald bis auf den Kiel, bald (bei *W. longipedunculata*) auch am Vordertheil frei. — Eine bei weitem andere Ausbildung hat die Corona bei *Piriqueta*. Hier finden wir ein ebenso langes, aber sehr breites, gänzlich freies, in der oberen Hälfte fransig zerschlitztes Häutchen, welches nicht blos an der Basis der Petala seinen Ursprung nimmt, sondern auch zwischen denselben und in Verbindung mit ihnen am Kelche auftritt (hier gewöhnlich in schwächerer Ausbildung) und auf diese Weise einen am Kelchschlunde kontinuirlich über Petala und Sepala fortgehenden Kranz darstellt.

Eine morphologische Bedeutung wohnt der Corona ebenso wenig wie der Ligula bei; beides sind Effigurationen, diese der Petala allein, jene von Blumenkrone und Kelch zugleich. Da aber ihr systematischer Werth ein ausserordentlich grosser ist, so wird eine kurze Geschichte derselben hier wohl am Platze sein. Der Corona scheint zuerst Cambessèdes (1829)[1]) Erwähnung zu thun, welcher die Petala in der Gattungsdiagnose von *Turnera* (im früheren Sinne) „raro ad basin appendice parvula instructa" nennt, ohne von ihr zur Classificirung der Arten Gebrauch zu machen. Sodann entdeckte sie wiederum B. Seemann (1852)[2]) an der von ihm zuerst beschriebenen *Erblichia odorata* und gründete auf das Vorhandensein derselben ein neues Genus; wenn auch die versuchte Deutung „Petala basi filamentis brevibus coronata," welche Bentham und Hooker als Gattungscharakter von *Erblichia*, Baillon als Sectionscharakter und andere nachschrieben, keine tiefere Begründung hat, so verdanken wir Seemann doch den Hinweis auf die Analogie dieser Schuppen mit den fadenförmigen Gebilden innerhalb der Kronblätter der *Passifloraceen*; allen anderen *Turneraceen* dagegen sprechen die Genannten den Besitz eines solchen Anhanges ausdrücklich ab, obschon bereits einige Pflanzensammler[3]) in ihren Etiquetten Aufzeichnungen darüber gemacht hatten. Zuletzt erwähnte Eichler[4]), welcher Baillon folgend nur die Gattung *Turnera* acceptirt, die Excrescenz: „Petala am nagelförmig verschmälerten Grunde häufig mit einer gezähnelten oder in Wimpern aufgelösten Ligula". Die einzig richtige Darstellung von ihr hat allein L. R. Tulasne (1868)[5]) in der sehr sorgfältigen Beschreibung einer später ganz in Vergessenheit gerathenen Turneracee von Madagascar geliefert: „sub corolla calyci etiam inseritur discus tenuis et petaloideus, qui coronam s. annulum brevissimum et continuum, sed in margine spisse et exiliter fimbriatum seu quasi stupeum refert".

---

1) In St. Hilaire: Flor. Bras. mer. II. 154.

2) Botany of the voyage of the Herald p. 129.

3) So Wright bei Grisebach Cat. Plant. Cub. 285 für *Piriqueta glabra*: „Calyx ad insertionem petalorum squamulis fimbriatis auctus".

4) Blüthendiagr. II. 447.

5) In Ann. des Scienc. nat. V. Ser. IX. 323.

An den Staubblättern ist fast allein die Art und Weise, wie sie der Kelchröhre eingefügt sind, von Interesse. Bei *Piriqueta*, *Mathurina*, *Wormskioldia* und *Turnera* sind die Filamente dem Tubus auf eine sehr kurze Strecke (0,2—1 *mm*, nur bei den sehr grossblüthigen *Turnera aurantiaca* und *longipes* 2—3 *mm* weit) und zwar mit ihrer ganzen Fläche angewachsen; bei *Streptopetalum* ist diese Anwachsung im Verhältniss zur Länge des Kelches eine beträchtliche (2—3 *mm*). *Turnera ulmifolia* und Verwandte, sowie einige wenige andere *Turnera*-Arten (z. B. *T. Blanchetiana*) zeigen dagegen ausserdem noch eine ganz andere Befestigung an der Kelchröhre, welche bisher in ihrer Natur nicht erkannt worden ist. Zunächst sind hier die Filamente ebenso wie dort dem Kelchtubus an der Basis mit ihrer ganzen Fläche angeheftet, weiterhin aber nur mit ihren Rändern und zwar derartig dem Rande der herablaufenden Petala angewachsen, dass zwischen den Staubfäden und dem Kelchtubus fünf flache honigführende Kanäle entstehen. — Die 2 + 2-fächerigen Antheren, welche auf der Innenseite der Länge nach aufspringen, sind auf dem Rücken über der Basis oder bis gegen die Mitte hin bald auf der Oberfläche des Connectivs, bald in einer mehr oder weniger geräumigen Höhlung desselben dem Filamente angeheftet; sie scheinen bisweilen etwas versatil zu sein; bei oder nach dem Verstäuben krümmen sie sich in der oberen Hälfte häufig nach auswärts oder rollen sich um; das Connectiv läuft oberhalb der Fächer oft in eine Spitze aus. — Die ovalen oder eiförmigen, sehr fein netzig-punktirten Pollenkörner besitzen drei tiefe Längsfurchen, aus denen beim Eintauchen in Wasser die Keimporen hervortreten; die Körner selbst nehmen zu gleicher Zeit einen kugeligen Umriss an.

Auf zwei merkwürdige Auswüchse, die ich auf der Innenseite der Kelchröhre bei *Turnera capitata* und *T. lamiifolia* und zwar an allen untersuchten Blüthen derselben Exemplare beobachtete, möge hier noch hingewiesen werden. Bei der erstgenannten Art trat aus der Mitte des dem Tubus angewachsenen Nagels der Petala je ein linealischer, etwas abstehender behaarter 0,5—0,8 *mm* langer Zahn hervor, den man für das Rudiment eines inneren Staubblattkreises ansehen könnte, wenn nicht die noch viel seltsamere Excrescenz bei *T. lamiifolia* vorhanden wäre. Hier gingen genau an der nämlichen Stelle wie dort, bald 1, bald 2, bald 3 unterwärts behaarte, oberwärts kahle, 2—4 *mm* lange, etwas hin- und hergebogene Fäden hervor, welche an der Spitze in derselben Weise zertheilt waren, wie die Narben; ja die Uebereinstimmung mit letzteren war so gross, dass man diese Gebilde ohne weiteres für die so charakteristischen Griffel einer Turneracee gehalten haben würde, wenn sie losgelöst zur Beurtheilung vorgelegt wären. Ein Analogon für diesen Fall ist mir in der Teratologie nicht bekannt geworden.

In der Fruchtblattregion geht die Fünfzahl plötzlich zur Dreizahl über. Entgegen der Beschreibung und Zeichnung Eichler's, dessen Untersuchungen sich nur auf trockenes Material gründeten, haben bei der lebend geprüften *Turnera ulmifolia* und *cuneiformis* die von der Kelchröhre gänzlich freien Karpelle nicht die Stellung nach $\frac{1}{2}$, welche bei gleichem Diagramm von Vor- und Kelchblättern in anderen Familien

die normale zu sein scheint, sondern sind so orientirt, dass das eine zur Seite über eins der Vorblätter, die beiden anderen schräg nach vorn und hinten fallen. Die specielle Orientirung nach links und rechts steht im innigsten Zusammenhange mit der Deckung des Kelches, dessen Spirale in den aufeinanderfolgenden Blüthen desselben Stockes regellos bald nach links bald nach rechts herumgeht: das genau seitlich fallende Karpell steht immer ungefähr über dem fünften Kelchblatte. Diese Stellung ist wahrscheinlich allen Arten eigen; wenigstens zeigten verschiedene petioliflore Species, besonders deutlich solche mit köpfchenförmigen Blüthenstande, an den aufgesprungenen Früchten, welche nicht durch Pressen beeinflusst waren, dieselbe Stelluug der Klappen zu Tragblatt und Vorblättern. Für die übrigen Gattungen, bei denen die Vorblätter entweder ganz fehlen oder von der Blüthe entfernt stehen, lässt sich die Stellung der Karpelle an aufgeweichten Blüthen nicht mit irgend welcher Zuverlässigkeit konstatiren; es handelt sich ja auch nur um einen Winkel von 30°[1]). — Die Griffel, welche über der Mitte der Karpelle abgehen, also dieselbe Stellung wie diese haben, sind von der Basis an frei, hier einander meist sehr genähert oder sich berührend, selten etwas von einander entfernt (bei *T. acuta* et aff.), oberwärts (nur bei *Mathurina* gerade oberhalb der Basis) mehr oder weniger divergirend. Gegen die Spitze hin sind sie tubulös und am oberen Rande entweder fein gekerbt oder undeutlich gelappt (so bei *Mathurina*, *Piriqueta odorata*, *Wormskioldia*, *Streptopetalum*, *Turnera coriacea*) oder 3-lappig und am Rande gekerbt (bei *Turnera sidoides* var.) oder durch wiederholte Zwei- und Dreitheilung in linealische Zipfel zerspalten (gewöhnlich so, dass bei der primären Dreitheilung der äussere Zipfel bei weitem am schmalsten bleibt oder geradezu linealisch ist und sich nicht weiter theilt) oder von vornherein geisselförmig in zahlreiche fädliche Strahlen aufgelöst (so bei den meisten *Turnera*- und *Piriqueta*-Arten). Da ein genaueres Studium der Struktur dieser zarten Organe im getrockneten Zustande durch den Druck beim Pressen fast unmöglich gemacht wird, so kann ich nur über *T. ulmifolia* einige eingehendere Mittheilungen machen; diese hat ausserdem auch, vielleicht den meisten Turneraceen gegenüber, die Eigenthümlichkeit, dass die Zipfel an Länge von innen nach aussen hin abnehmen,

1) Da die Stellungsverhältnisse von Griffeln und Staubblättern später bei der Darstellung der Bestäubungseinrichtungen von einiger Wichtigkeit werden, so will ich hier die berechneten Divergenzen zwischen Kelchblättern (Stamina) und Karpellen (Griffeln) mittheilen: Das genau seitliche Karpell steht von Sv um einen Winkel von 18°, das vordere der beiden anderen Karpelle SI um einen Winkel von nur 6° weiter nach vorn, das hintere seitliche Karpell divergirt von SII um 30°, von SIV um 42°. — Liesse man die Petala und Stamina ausser Betracht, so würde das innerste der Kelchblätter, die um 144° divergiren, unter einem Winkel von 138° an das zweitfolgende Karpell anschliessen, während dieses von dem nächsten 120° weit absteht.

also gleichsam extrors gestellt sind. Denkt man sich hier die Strahlen mit einander verbunden, so stellt die Griffelspitze eine nach aussen hin stark abgeschrägte kurze Röhre dar, welche zunächst auf der Aussen- und Innenseite (hier gewöhnlich etwas tiefer) aufgeschlitzt ist; die dadurch entstehenden zwei seitlichen Lappen sind nun ebenfalls, aber weniger tief in pfriemliche Strahlen zerspalten, von denen oft je 2 oder 3 benachbarte noch eine Strecke weit mit einander verwachsen bleiben; auf der Innenseite dieses Strahlenkranzes gehen noch einige weitere Zipfel ab. Auch darin scheint *T. ulmifolia* von den meisten anderen Turneraceen abzuweichen, dass die Griffel ringsherum geschlossen sind. Bei den übrigen nämlich beobachtet man auf der Innenseite gewöhnlich einen tiefen Spalt, welcher sich vom Abgange der Strahlen an mehr oder weniger weit nach abwärts erstreckt. Geht dieser Spalt bis zur Aussenseite durch, so erhalten wir die zweischenkeligen Griffel von *Piriqueta cistoides*, *Caroliniana* etc. — Mit den Griffeln wechseln auf dem Ovarium bisweilen kleine Spitzchen ab, die nach ihrer Stellung nur Auswüchse der Karpell-Kommissuren sein können; bei *Turnera capitata* entwickeln sie sich auf der Frucht zu deutlichen über der Placenta stehenden Hörnchen.

Die 3 fädlichen Placenten steigen vom Grunde des einfächerigen Ovariums an seiner inneren Wandung bis über die Mitte oder bis zur Spitze empor, sind aber nur gegen die Mitte hin oder bei den Arten mit langgestrecktem oder sehr vieleiigem Ovar wenigstens nicht gegen die Spitze und Basis hin mit Eichen besetzt; bei *Turnera dichotoma* allein endigen sie gleich über dem Grunde und tragen hier nur je ein Ovulum. Sonst variirt die Anzahl der Ovula in einem Ovarium von 3—200; bei *Mathurina* sind sie wohl noch viel zahlreicher. Dass sie anatrop sind und zwei Integumente besitzen, hat man bisher richtig erkannt; über alles Andere aber herrschten seit Endlicher sehr ungenaue Vorstellungen. Dieser, sowie Bentham und Hooker, geben an, dass sie zweireihig angeordnet und aufsteigend seien; dem schliesst sich Baillon im französischen Text seiner Histoire des Plantes (IV. 288) rücksichtlich der Richtung an „ovules ascendants, à micropyle intérieur et inférieur“; später in der Diagnose von *Turnera* (l c. 321) übersetzt er das aber mit „ovulis descendentibus micropyle extrorsum supera“. Wir wenden uns zur Darlegung des richtigen Sachverhaltes wieder an die lebend zu prüfende *T. ulmifolia*. Auf eine Placenta kommen hier 25 und mehr Ovula, die im Allgemeinen ungefähr in 5 Reihen senkrecht zu ihr stehen, die Micropyle also der Wandung des Ovariums zugekehrt haben; da aber der obere und untere (vierte) Theil der Placenta steril ist, so suchen sie auch diesen Platz auszufüllen und divergiren bei ihrer fortschreitenden Entwickelung vom Centrum aus nach allen Seiten hin ziemlich gleichmässig, so dass sie folgende Orientirung erhalten: die mittlere Partie der Ovula bleibt ungefähr in ihrer Stellung, und zwar

ist bei den oberen die Raphe nach abwärts, bei den unteren nach aufwärts gerichtet und dem entsprechend auch die Micropyle orientirt; die übrigen sind mehr oder weniger in der Richtung des Radius übergebogen und zwar derartig, dass die Raphe immer nach vorn (von der Klappe ab) zu liegen kommt, die Micropyle also nach der Mitte der Placenta hinblickt. Nach der Befruchtung, wenn die Klappen sich stärker wölben, kehren die peripherischen Ovula wieder mehr zu ihrer senkrechten Stellung zurück.[1]) — Bei *Wormskioldia* treffen wir in dem fast linealischen Ovarium eine ungefähr zweireihige, aber sehr lockere Anordnung der Ovula an den Placenten; die obersten sind aufsteigend, die untersten absteigend (mit von der Placenta abgewendeter Raphe), die übrigen ohne Regel schräg auf- und absteigend; die Samen sind später in einer Reihe angeordnet und demgemäss ist der Nabel immer entweder nach der Basis oder nach der Spitze der Frucht gekehrt. — Bei den *Turnera*-Arten mit wenig-eiigem Ovar scheinen die Ovula im Allgemeinen ebenfalls in 2 Reihen zu stehen und zwar gegen die Mitte der Placenta hin gruppirt und mehr oder weniger senkrecht zu ihr; die Raphe scheint in den beiden Reihen einander zugekehrt oder nach vorn zu liegen; es kann also auch hier von einer Ascendenz oder Descendenz der Ovula nicht die Rede sein. — Nur bei *Turnera dichotoma*, welche an jeder Placenta nur ein Ovulum dicht über der Basis führt, ist dieses aufsteigend; ob aber die Micropyle nach aussen oder innen gerichtet war, liess sich nicht ermitteln.

Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel: kurz kugelig bis oval und dann gewöhnlich schwach dreikantig (*Streptopetalum*, *Piriqueta*, *Mathurina*, *Turnera*) oder eng cylindrisch, schotenförmig (*Wormskioldia*). Dort weichen die 3 Klappen, welche auf ihrer Mitte die Samen tragen, bei der Reife allmählich von der Spitze zur Basis hin auseinander und rollen sich oberwärts bisweilen um; hier findet das Aufspringen von der Mitte her statt, während die Klappen an der Spitze durch einen schnabelartigen Fortsatz noch lange zusammen gehalten werden. — Die Abgliederung der Frucht ist in den einzelnen Gruppen eine verschiedenartige. Ist ein Pedicellus ausgebildet d. h sind die Vorblätter (wenn auch nur durch Schwielen angedeutet, wie bei vielen *Piriqueta*-Arten) vom Kelche entfernt, so gliedert sich der Pedicellus mit der Frucht dicht über oder etwas oberhalb seiner Basis ab; man bemerkt diese Stelle dann schon sehr frühzeitig an einer mehr oder weniger starken Einschnürung. Entspringen aber die Vorblätter dicht unter dem Kelche und sind die Pedunculi frei (*Turnera acuta* et aff.), so fällt die Frucht,

---

1) Diese Stellungsverhältnisse lassen sich kaum in einen präcisen Ausdruck zusammenfassen: „Ovula centralia horizontalia, caetera omni parte divergentia“ würde nur ungenügend die thatsächlichen Verhältnisse wiedergeben; für die Orientirung der Micropyle lässt sich überhaupt kein zutreffendes Wort finden.

wenn die Klappen sich nicht schon vorher an ihrer Basis losgelöst haben, mit dem ganzen Blüthenstiele zugleich ab. Merkwürdig ist die Abgliederungsweise bei *Turnera ulmifolia* et aff., deren Vorblätter ebenfalls bis dicht unter den Kelch gerückt und deren Pedunculi den Blattstielen angewachsen sind; hier löst sich die obere Partie des Blüthenstiels bei der Fruchtreife wieder von dem Blattstiele los und hinterlässt auf demselben eine oblonge bis linealische Narbe, während die untere Partie für immer mit dem Petiolus vereinigt bleibt. — Für die Unterscheidung der Gattungen und Gruppen ist der Verlauf der Gefässbündel in den Klappen von nicht geringer Wichtigkeit. Aus dem Pedicellus treten 6 Hauptstränge in die Frucht, von denen 3 auf die Kommissuren der Karpelle (also die Placenten), 3 auf deren Mitte (also an die Stelle des späteren Dehiscenz) fallen; bei mehreren *Wormskioldia*-Arten sind sie als hervortretende Nerven sofort sichtbar; bei anderen Arten derselben Gattung gehen von diesen Hauptnerven Seitenzweige aus, die bei *Turnera* und *Piriqueta* zwar weniger hervortreten, aber dafür deutlich anastomosiren; wenn nun die Felderchen des Adernetzes sich nach aussen hin vorwölben, so entstehen die für die Unterscheidung mehrerer Gruppen dieser beiden Gattungen so wichtigen Warzen auf den Früchten.

Die Samen sind für die Turneraceen besonders charakteristisch. Sie haben einen kugelig-eiförmigen bis oblongen Umriss, sind im Querschnitt, wenn sie nicht von Seiten ihrer Nachbaren durch Druck beeinflusst waren, ziemlich kreisrund und dabei entweder geradegestreckt oder mehr oder weniger nach der Raphe zu eingekrümmt. Die letztere ist als feine, gewöhnlich dunkler gefärbte, fädlich hervortretende Linie leicht wahrzunehmen und läuft vom Nabel aus in die sehr oft näpfchenförmig ausgehöhlte und warzig hervorragende Chalaza. Nach der Anheftungsstelle zu verschmälern sich die Samen mehr oder weniger und sind dann plötzlich in den konischen oder halbkugeligen Nabel zusammen gezogen; bei der monotypischen *Mathurina* ist der ebenfalls konische Nabel nur durch eine ringförmige Einschnürung vom übrigen Theile des Samens abgegrenzt. Die Oberfläche ist der Länge nach erhaben gestreift; da diese Streifen in sehr regelmässiger Weise wieder durch Querlinien verbunden sind, die gewöhnlich nicht so stark hervortreten, dafür aber fast immer dichter angeordnet sind, so entsteht eine zierliche netzförmige Skulptur, deren Maschen oft grubig vertieft, deren Knoten bisweilen höcker- oder zapfenartig hervorragen. Die Felderchen sind entweder nur mit einer membranösen Oberhaut ausgekleidet oder zeigen in der Mitte einen deutlichen, oft glänzenden Porus. Bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum* sind in den Areolen zwei solcher punktförmigen Vertiefungen wahrzunehmen; man sieht sie am besten an völlig reifen Samen, wenn sich die Oberhaut in den Felderchen schon abgeschülfert hat; die Poren liegen dicht an den Hauptnerven und sind ebenso regelmässig angeordnet, als die Felderchen

selbst; bei jüngeren Samen kann man ihre Anwesenheit äusserlich nur daran erkennen, dass die Epidermis in sie etwas hineintritt und so zwei flache Höhlungen darstellt. — Die Samen sind ausnahmslos mit einem Arillus bekleidet, welcher am Nabel entspringt und schon zur Zeit der Befruchtung als einseitiger Ringwall am Ovulum wahrzunehmen ist. Er stellt eine dünne weissliche, später oft gelb oder bräunlich werdende Membran dar, der den Samen entweder nur an der Bauchseite bis zur Mitte oder zur Chalaza hin bedeckt oder bisweilen dicht über dem Nabel ringsherum greift; am Rande ist er gekerbt, gelappt oder unregelmässig eingerissen. Bei *Mathurina* ist der Arillus offenbar als Flugorgan ausgebildet: von einer sehr kleinen unversehrten Kappe, die dem Nabel aufliegt, gehen zahlreiche Haare aus, welche den Samen allseitig, aber sehr locker umgeben und ihn an Länge 5—6 mal übertreffen.

Der gerade oder etwas gekrümmte Embryo ist in reichliches saftiges Eiweiss eingebettet und so orientirt, dass die Spitze der stielrunden Radicula den Nabel berührt, während die ungefähr ebenso langen eiförmigen bis schmal-oblongen, plankonvexen Kotyledonen nach der Chalaza zu liegen.

III. Biologische Eigenthümlichkeiten.

Da Keimung und Sprossbildung schon im ersten Abschnitte abgehandelt sind, so bleibt hauptsächlich die Schilderung der Bestäubungseinrichtungen übrig.[1]) Wir beginnen mit denjenigen Arten, welche lebend untersucht werden konnten. Bei der homostylen *Turnera ulmifolia* (und zwar der schmalblätterigen Form, welche den Namen *T. angustifolia* erhalten hat,) sind die Blüthenstiele bis zur Hälfte oder noch weiter hinauf mit dem Petiolus verwachsen. Die lanzettlichen oder eiförmig-lanzettlichen Vorblätter tragen über der Basis je eine grosse bisweilen noch oberhalb derselben eine zweite kleinere Drüse, entspringen dicht unter dem Kelche und stellen bei ihrer bedeutenden, laubblattähnlichen Ausbildung gleichsam ein zweiblättriges Involucrum dar. Das Aufblühen findet in den Morgenstunden oder bei trübem Wetter erst gegen Mittag statt: die grossen goldgelben Kronenblätter breiten sich etwas oberhalb der Insertion am Kelchschlunde fast in eine Ebene aus, so dass sich ihre Ränder kaum oder nicht mehr berühren, und drücken die Kelchlappen in dieselbe Stellung; die Krone hat nunmehr einen Durchmesser von cr. 3,5 *cm*, ist also, von oben gesehen, in hohem Grade augenfällig. Die Griffel zerspalten sich an der Spitze in ein Büschel von 15—20 pfriemlichen 1—1,5 *mm* langen Strahlen, von denen die äusseren kürzeren fast wagerecht ausgebreitet sind, die inneren fast

1) Ueber die Häufigkeit der Heterostylie bei den Turneraceen gab ich eine kurze Notiz in den Sitzgsb. des bot. Ver. Brandbg. 1882 p. 2.

doppelt längeren ziemlich vertikal stehen, so dass sie alle von oben betrachtet in einem Halbkreise angeordnet erscheinen; sie selbst divergiren in ihrem oberen Drittheile nur so viel, dass die Strahlen sich gegenseitig eben noch oder kaum mehr berühren. Etwas stärker spreizen die unterwärts ebenfalls senkrechten Filamente; sie sind ausserdem nach der Spitze hin noch schwach nach auswärts gekrümmt; dadurch werden die schräg aufsteigenden, nach innen aufspringenden, gerade gestreckten oder mit der Spitze eingebogenen Antheren gewöhnlich hinreichend weit von der Narbe entfernt, um eine Sichselbstbestäubung zu verhindern; aber man findet dieselben nicht selten auf der Spitze der Filamente auch in wagerechter oder fast wagerechter Lage und ihre Basis in Berührung mit einigen der Narbenstrahlen. Die oben stielrunden Staubfäden werden in der Kelchröhre flach und sind hier nach der Basis hin auf eine Strecke von 4 *mm* mit ihren Rändern den Kommissuralnerven des Tubus (resp. dem Rande der herablaufenden Nägel der Petala) angewachsen; die dadurch entstehenden 5 flachen mit Honig gefüllten Röhren erhalten im oberen Theile der Kelchröhre gleichsam eine Fortsetzung dadurch, dass die Blumenblätter sich an ihren Anheftungsstellen nach einwärts halbkreisförmig vorwölben, und dass die Filamente nach dem Innern der Blüthe zu diese Furchen abschliessen; gegen das Eindringen kleinerer Insekten werden die Röhren an ihrer Münduug durch zahlreiche feine Härchen, welche aus den Blumenblattbasen und dem Kelchschlunde (unterhalb der Lappen) vorspringen, hinreichend gesichert. Da die Antheren gerade über den Honigbehältern stehen, so können sie, wenn es noch nicht der Fall ist, beim Besuche der Insekten leicht mit den Narbenstrahlen in Berührung gerathen und etwas Pollen auf dieselben absetzen; fast ebenso leicht wird aber auch mitgebrachter Pollen von den Insekten an die hervorragenden Narbenäste geheftet werden, so dass Fremdbestäubung eintritt; diese wird um so wirksamer sein, da fast ausnahmslos Blüthen verschiedener Stöcke, welche gewöhnlich nur je eine Blüthe für den Tag zur Entfaltung bringen[1]), gekreuzt werden. Gegen den Abend hin richten sich die Petala wieder auf und legen sich zusammen: dadurch werden die Antheren, aus denen der Staub von selbst nicht herausfällt, an die Narben gedrückt, und es wird nach ausgebliebenem Insektenbesuche Sichselbstbestäubung mit Sicherheit herbeigeführt; während der Nacht, wenn der Welkungsprocess eintritt, drehen sich die Petala oberwärts zu einem Zipfel zusammen und bringen die Antheren in noch innigere Berührung mit den Narben.

Dass die Sichselbstbestäubung bei *T. ulmifolia* wirksam ist, geht aus der reichlichen Fruchtbildung hervor, die auch zu einer Zeit und

---

1) Dafür blühen sie aber, wenigstens in unseren Gewächshäusern, fast das ganze Jahr hindurch.

an Orten stattfindet, wo die Insekten sich nicht einstellen. — In Folge des Anschwellens des Ovars reisst der Kelch dicht über seiner Basis vom Receptaculum ringförmig ab, platzt an der einen Seite gewöhnlich eine Strecke weit auf und fällt mit den eingeschlossenen Blüthentheilen zur Erde. Trotz des Aufplatzens würde aber der Kelch in der sehr engwinkeligen Achsel von Ovarium und Vorblättern eingeklemmt und noch lange als Haube auf der Frucht zurückbleiben, wie es nach Herbarmaterial bei *T. calyptrata* und *T. hebepetala* wirklich geschieht, wenn nicht der untere Rand desselben sich nach dem Ablösen nach innen einzurollen begänne und sich dadurch über die Mitte des Ovariums (also über dessen grösste Dicke) emporarbeitete; es bedarf dann nur eines leisen Windstosses oder auch nur des Uebergewichts nach einer Seite, um das gänzliche Abfallen herbeizuführen.

Die im ersten Abschnitte besprochenen Basaldrüsen sind bei *Turnera ulmifolia* sehr charakteristisch ausgebildet und zwar nicht nur an den Laubblättern, sondern auch an den Vorblättern. Es ist nun besonders interessant, die Funktion dieser Drüsen kennen zu lernen. An den 1—2 untersten Blättern jedes Zweiges sind sie entweder gar nicht oder nur einseitig, selten an beiden Seiten vorhanden und dann immer kleiner als an den folgenden; an diesen, soweit sie Laubknospen in ihren Achseln haben, erreichen die Drüsen zwar die normale Grösse, allein sie secerniren niemals. Nur die Drüsen derjenigen Blätter, deren Stielen Blüthen angewachsen sind, bringen es zur Absonderung und zwar erst dann, wenn die zugehörige Blüthe der Entfaltung nahe ist, aber dann auch gewöhnlich so reichlich, dass der Saft am Blattstiel und selbst am Stengel herabläuft; ein bis zwei Tage nach dem Verwelken der Blüthe hört die Absonderung wieder auf. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass kleinere kriechende Insekten durch das Sekret vom Besuche der Blüthe ferngehalten und an der für die Fremdbestäubung zwecklosen, ja schädlichen Wegnahme des Blüthenhonigs verhindert werden sollen. In der That sah ich wiederholt, wie zahlreiche Ameisen in grosser Rührigkeit an den Zweigen auf- und abstiegen und den offenbar sehr beliebten Saft zu sich nahmen. Die Stellung der Drüsen macht ihnen das Geschäft besonders leicht: an den Laubblättern ist die secernirende Fläche nach abwärts gerichtet, ist also den am Stengel emporkriechenden Insekten sehr leicht zugänglich; an den fast senkrecht stehenden Vorblättern sind die Drüsen dem Blattrande genau seitlich inserirt und in Folge davon den zu der Blüthe strebenden Insekten besser sichtbar, als wenn sie wie dort auf dem Rücken der Blätter sich befänden. — Die Drüsen haben vor dem Absondern eine schwach kon-

---

1) Bei einigen *Turnera*-Arten finden sich die Drüsen überhaupt erst in der Blüthenregion an den Laubblättern vor; so bei *T. callosa*, *T. stachydifolia* und auch bei *T. ulmifolia var. acuta*.

vexe Oberfläche, unter der sich ein saftreiches Gewebe befindet, und besitzen einen etwas excentrisch nach der Blattspitze zu gelegenen Porus, durch welchen das wasserklare, stark lichtbrechende Sekret hervorgepresst wird. Dass nicht die ganze Oberfläche absondert, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man das Sekret vorsichtig entfernt; nach ganz kurzer Zeit sieht man aus dem Porus, und zwar nur aus diesem, die Flüssigkeit wieder hervordringen. — Der Porus ist meist auch an den zuerst genannten Drüsen bemerkbar, trotzdem sie niemals absondern.

Die andere im Berliner botanischen Garten kultivirte Form, *Turnera cuneiformis*, welche sich von der vorhergehenden durch eine ganze Reihe von Merkmalen, besonders durch die schmalen drüsenlosen Vorblätter und durch die blassgelben nach dem Grunde zu purpurbraunen Blumenblätter unterscheidet, aber dessenungeachtet aus systematischen Gründen nur als Varietät neben jene gestellt werden kann, zeigt auch in den Bestäubungseinrichtungen bemerkenswerthe Abweichungen. Die Griffel divergiren oberwärts so stark, dass sie ihre Narben ungefähr in den Antherenkreis bringen. Die 15—25 Strahlen, von denen auch die äusseren, kürzeren fast aufrecht stehen, endigen mit ihrer Spitze in einer nach aussen hin abgeschrägten ovalen Ebene. Die Antheren aber — und das ist das auffälligste — drehen sich beim Aufblühen so herum, dass ihre geöffneten Fächer mehr oder weniger genau nach aussen gerichtet sind, und bleiben, während ihre Spitzen nach dem Rücken zu sich umrollen, ziemlich senkrecht stehen. Nur eine derselben (selten zwei) behält gewöhnlich ihre introrse Stellung bei und biegt sich dann auch nach Analogie von *T. angustifolia* mehr oder weniger über; es ist dies beinahe ausnahmslos diejenige, welche über dem ersten Kelchblatte steht, und zwar wird sie von dem fast genau vor ihr stehenden Griffel (vergl. die Anmerkung auf Seite 11), dessen Narbenstrahlen sich ihr anlegen, an der Bewegung gehindert; die übrigen Narben, welche auf die Intervalle zwischen je zwei Antheren getreten sind, können nicht störend einwirken. Es macht diese Stellung von Antheren und Narben einen recht unordentlichen Eindruck, ist aber für die Fremdbestäubung nicht ungünstig, da die Insekten die extrors gestellten Staubbeutel ihrer ganzen Länge nach berühren und von Pollen befreien können, um denselben in einer anderen Blüthe an die zwei hervortretenden Griffelspitzen abzusetzen; die dritte Narbe würde die Sichselbstbestäubung bei ausbleibendem Besuche sichern, wenn nicht in derselben Weise, wie bei *T. angustifolia*, am Abende beim Schliessen der Korolle sämmtliche Narbenäste mit Pollen in Berührung gebracht würden.

Das sind die Resultate, welche ich durch die Untersuchung der beiden lebenden Formen gewann. Alle folgenden Beobachtungen, die ich der Uebersichtlichkeit halber in Form von möglichst kurzen Sätzen mittheilen will, gründen sich auf das Studium von Herbariummaterial und

haben einen grossen Aufwand von Zeit, Mühe und Geduld in Anspruch genommen. Dafür haben sich einige neue Gesichtspunkte ergeben, auf die ich die Aufmerksamkeit der Bearbeiter von Familien mit dimorphen Blüthen lenken möchte, damit sie prüfen, in wie weit jene Punkte auf eine allgemeinere Gültigkeit Anspruch erheben können; denn nur die Monographen vermögen nach gründlicher Abwägung der Artcharaktere und nach sorgfältiger Eruirung der Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Formen solche Fragen einer Entscheidung näher zu führen und dadurch vielleicht auch einen Beitrag zur Aufhellung der noch so dunkelen Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt zu liefern.

1) Von den 83 Turneraceen sind 14 mit Sicherheit, 5 mit grösster Wahrscheinlichkeit monomorph, 48 mit Bestimmtheit, 8 mit hoher Wahrscheinlichkeit dimorph, 6 unvollkommen dimorph, 1 rücksichtlich der Längenverhältnisse der Geschlechtstheile unbekannt (*Turnera Cearensis*), 1 in 6 Varietäten homostyl und in 6 Varietäten heterostyl (*T. ulmifolia*).

2) Die am weitesten von den übrigen Turneraceen abstehenden und durch ihre geographische Verbreitung merkwürdigen: *Mathurina penduliflora*, *Piriqueta Capensis*, *Berneriana*, *Madagascariensis* und *odorata*, sind wahrscheinlich sämmtlich monomorph.

3) Sieht man von den vorhin genannten Arten ab, so sind die monomorphen Species in allen Gattungen vertreten und fast in allen kleineren Gruppen von Arten, die durch natürliche Verwandtschaft zusammengehören, anzutreffen; sie treten ausserdem im ganzen Verbreitungsbezirke der Turneraceen auf.

4) Wenn bei Arten, die nach Untersuchung zahlreicher Exemplare verschiedener Standorte sich als durchaus monomorph erwiesen haben, in einem Individuum eine Neigung zum Dimorphismus auftrat, so äusserte sich diese allein in der Verlängerung der Griffel, während die Staubfäden ihre specifische Länge beibehielten (*Turnera chamaedrifolia*, *Piriqueta viscosa* var. *australis*, *P. cistoides* var. *macrantha*). — Bei der am weitesten nach Norden gehenden Varietät von *Turnera ulmifolia* (*T. velutina* Presl in Mexico) überragen die Narben die Antheren in allen Exemplaren um 1—4 *mm* gegenüber allen anderen monomorphen Varietäten derselben Art, bei denen die Antheren und Narben genau in derselben Höhe endigen.

5) Es giebt Arten, welche man als unvollkommen dimorph bezeichnen kann: die dolichostyle Form ist gut ausgebildet, in der brachystylen dagegen erreichen die Narbenäste die Basis der Antheren oder stehen von ihnen nur wenig ab; bei ausbleibendem Insektenbesuche kann also hier Sichselbstbestäubung erfolgen. — Man begegnet diesen Arten nur in Gruppen, welche sich noch wenig specifisch differenzirt haben (*Turnera nana* und *sidoides* einerseits, *T. Hilaireana*, *pinifolia*, *Riedeliana* und *trigona* anderseits).

6) Bei vollkommen heterostylen Arten[1]) erstreckt sich die Differenzirung entweder nur auf die reciproken Längenverhältnisse von Griffeln und Staubfäden oder auch auf die Richtung der kürzeren Griffel, welche so stark bogenförmig divergiren, dass ihre Narbenäste der Kelchröhre dicht anliegen, oder auch auf die Länge der Narbenstrahlen, welche bei der dolichostylen Form gewöhnlich länger, bisweilen doppelt länger sind, als bei der brachystylen, oder endlich auch auf Behaarung und Form der Griffel. Letzteres bei *Turnera capitata.* Die kürzeren 1—1,5 *mm* langen Griffel sind hier auf der Aussenseite kahl, auf der Innenseite mit etwas starren aufgerichteten Haaren besetzt, sonst glatt, rundlich, gleich dick und oberwärts schwach nach aussen gekrümmt; die längeren 5—6 *mm* langen Griffel verhalten sich unterwärts wie die kürzeren, sind aber hier nahezu aufrecht; etwas über ihrer Mitte krümmen sie sich in einem eleganten Bogen nach auswärts, während die oberste Partie wieder senkrecht steht und kahl ist. Der gekrümmte Theil nun, welcher etwa die mittleren $^3/_7$ der ganzen Griffellänge darstellt, ist abgeflacht, verbreitert, dicht warzig-rauh und dicht und langwollig behaart. — Eine Annäherung an diese Struktur der längeren Griffel zeigt die ebenfalls ausgeprägt heterostyle *T. genistoides.*

7) Weder die Farbe der Blüthe, noch die intensivere, gewöhnlich schwarzviolette Färbung der Basis der sonst gelben, blauen oder weisslichen Petalen steht in irgend welchem Zusammenhange mit dem Mono- und Dimorphismus.

8) Die auf Fremdbestäubung angewiesenen dimorphen Arten zeichnen sich vor den ihnen am nächsten verwandten monomorphen durch grössere Augenfälligkeit der Blüthen aus. Diese wird entweder herbeigeführt durch die Grösse der Blüthe selbst (*Piriqueta Tamberlikii* und *Duarteana* gegenüber *P. viscosa*, *P. Caroliniana* gegenüber *P. cistoides*, *P. sidifolia* gegenüber *P. Assuruensis*, *Streptopetalum Hildebrandtii* gegenüber *St. serratum*, *Wormskioldia longipedunculata* gegenüber *W. pilosa*, *Turnera acuta*, *velutina*, *aurantiaca* und *longipes* gegenüber *T. macrophylla*, — ausgenommen sind die 6 heterostylen Varietäten von *T. ulmifolia* gegenüber ebenso vielen homostylen derselben Art) oder durch die Anordnung der Blüthen in eine tragblattlose, sehr reichblüthige Traube

1) Es ist gewiss interessant zu erfahren, wie Cambessèdes, welcher 23 fast durchweg neue und heterostyle Arten im Jahre 1829 sorgfältig untersuchte und genau beschrieb, sich rücksichtlich der Heterostylie ausdrückte. Er sagt in einer Anmerkung zu *Turnera pinnatifida*: „Dans cette espèce, comme dans plusieurs autres du même genre, les styles sont d'abord courts et épais, terminés au sommet par un stigmate en tête, plus tard les styles s'alongent, et les stigmates, d'abord soudés entre eux, deviennent libres. La longueur des styles, relativement aux autres parties, ne saurait donc fournir un caractère constant pour le diagnostic des espèces, puisqu'elle est subordonnée à l'épanouissement plus ou moins complet de la fleur.“ — Von der sogleich zu nennenden *Turnera capitata* war ihm leider nur die kurzgriffelige Form bekannt.

(*Piriqueta racemosa* gegenüber *P. ovata*); die kleinblüthigen Arten mit ächten, sei es traubig oder cymös angeordneten Köpfchen, in denen wahrscheinlich zahlreiche Blüthen zugleich aufblühen, sind sämmtlich dimorph.

9) In einem auffälligen Zusammenhange steht auch der Mono- und Dimorphismus zur Lebensdauer: sämmtliche vorhergenannten grossblüthigen heterostylen Arten sind ausdauernd und fast sämmtliche kleinblüthigen homostylen einjährig (ausgenommen nur *Piriqueta Assuruensis* und *Turnera macrophylla*, welche aber auch sonst von den ihnen verwandten Arten beträchtlich abweichen).

10) Von den sub 8 genannten Arten ist die specifische Differenzirung bei *Piriqueta Tamberlikii* und *Duarteana* im Vergleich mit *P. viscosa* und bei *P. Caroliniana* im Vergleich mit *P. cistoides* kaum oder nicht viel über die Blüthengrösse, die Ausbildung der Geschlechtsorgane und die Lebensdauer hinausgegangen; in den übrigen kleinen Gruppen weichen die homostylen von den verwandten heterostylen Species durch viele andere wichtige Charaktere ab.

Es bleibt nur noch übrig, auf ein merkwürdiges Verhalten der Staubfäden (und zum Theil auch der Griffel) bei mehreren Arten von *Wormskioldia* und *Streptopetalum* aufmerksam zu machen; ob dasselbe aber in irgend einem Zusammenhange zur Fremdbestäubung steht, lässt sich nach dem trockenen Material nicht feststellen. Bei *Wormskioldia lobata* und *pilosa* endigen 3 der Antheren mit den Narben genau in gleicher Höhe, die beiden anderen aber stehen um ihre eigene Länge tiefer, da sie um 2—2,5 *mm* kürzere Filamente besitzen. Bei *Streptopetalum serratum* bemerkte ich dieselbe Differenz in den Staubfäden; aber in einer Blüthe eines anderen Exemplars war auch eine solche in den Griffeln vorhanden, von denen der eine in der Höhe der zwei kürzer gestielten, die beiden anderen in der Höhe der 3 länger gestielten Antheren endigten. Bei *Wormskioldia longipedunculata* sind die Filamente in demselben Verhältnisse ungleich lang; aber in der Blüthe des einen Exemplars waren die Griffel nur 4 *mm* lang und 3—4 *mm* kürzer als die länger gestielten Antheren, in der des anderen 8 *mm* und mit den länger gestielten gleich lang; also wahrscheinlich Dimorphismus. Aehnlich scheint sich *W. brevicaulis* und *W. tanacetifolia* zu verhalten, von welchen nur eine kurzgriffelige Form vorlag; bei letzterer besass aber eines der Filamente eine intermediäre Länge. Einen ausgeprägten Dimorphismus in Verbindung mit der ungleichen Länge der Stamina boten die beiden Exemplare von *W. glandulifera*. *Streptopetalum Hildebrandtii* hat allein in dieser Gruppe gleichlange Stamina, die von den Griffeln beträchtlich überragt werden (also wahrscheinlich heterostyl). — Morphologisch bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die kürzeren Filamente über den äusseren Kelchblättern, die längeren über den inneren stehen.

IV. Familiengeschichte und verwandtschaftliche Beziehungen.

Die Gattung *Turnera* wurde von Adanson[1]) unter den *Portulacae* aufgeführt. A. L. de Jussieu[2]) belässt sie bei den *Portulacaceen*, indem er hinzufügt, dass sie wegen ihres Habitus vielleicht aus dieser Familie zu entfernen sei; die inzwischen von Aublet aufgestellte Gattung *Piriqueta* rechnet er dagegen unter Hinweis auf die Verwandtschaft mit *Turnera cistoides* zu den *Cisti*. Nachdem dann Ventenat[3]) auf die unnatürliche Verbindung von *Turnera* mit den *Portulacaceen* aufmerksam gemacht, weil nicht blos die Tracht, sondern auch die samentragenden Klappen und das fleischige, den Embryo umgebende Perisperm gewichtige Unterschiede böten, und Poiret[4]) die Vermuthung geäussert hatte, sie könne wohl eine eigene Familie bilden, erörtert Aug. de St. Hilaire[5]) sehr eingehend die verwandtschaftlichen Beziehungen und kommt zu dem Resultate, dass sie den *Loaseen* am nächsten stände. Dieser Meinung schliesst sich Kunth[6]) an, welcher *Turnera* und *Piriqueta* unter dem Namen *Turneraceae* zu einer Section der *Loaseen* erhebt. Bald nachher behandelt A. P. De Candolle[7]) die *Turneraceen* als selbständige Familie.

Die systematische Stellung von *Wormskioldia* wurde erst viel später erkannt. Willdenow beschrieb die erste Species im Jahre 1800 als *Raphanus pilosus* (also als *Crucifere*), De Candolle als *Cleome* unter den *Capparideen*; A. Richard, welchem Meissner folgte, stellte sie unter dem schon von Thonning gegebenen Namen *Wormskioldia* zu den *Droseraceen*, Lindley zu den *Frankeniaceen*, Endlicher reihte sie 1839 bei den *Turneraceen* ein. — Die übrigen Gattungen wurden sogleich als *Turneraceen* erkannt.

De Candolle stellt die *Turneraceen* zwischen die *Loaseen* und *Fouquieraceen*, denen er die *Passifloreen* incl. der *Malesherbieen* voraufgehen lässt, und deutet auf die Aehnlichkeit des Fruchtbaues mit dem bei den *Violarieen* und *Cistineen* vorkommenden hin, was übrigens schon die Patres in den von ihnen gegebenen Namen zum Ausdruck gebracht hatten, meint aber, dass die Insertion der Petala sie zu den Calycifloren verweise; zugleich hebt er die bedeutenden Unterschiede gegenüber den *Loaseen* hervor und macht darauf aufmerksam, dass die *Turneraceen* durch die Anzahl der Blüthentheile, die Lage der Placenten, den

---

1) Fam. des Plant. II (1763) p. 244.
2) Gen. Plant. (1789) p. 313 und 295.
3) Tabl. du règne vég. IV (1794) p. 26.
4) In Lam. Dict. VIII (1808) p. 141.
5) In Mém. Mus. d'hist. nat. Paris II (1815) p. 202—205.
6) In H. B. K. Nov. Gen. et Spec. VI (1823) p. 123.
7) Prodr. III (1828) p. 345.

Arillus und die Blattdrüsen an die *Passifloreen* herantreten. — Lindley[1]) vereinigt in der Gruppe der *Passionales* die *Passifloraceae*, *Papayaceae*, *Flacourtiaceae*, *Malesherbiaceae* und *Turneraceae*, denen er die Gruppe der *Bixales* folgen lässt, und schliesst sich De Candolle's Ansichten über die verwandtschaftlichen Beziehungen an, ebenfalls auf die Basaldrüsen an den Blättern grosses Gewicht legend. — Meissner[2]), wie schon vorher Bartling[3]), verweist die Familie zu den *Peponiferen* und stellt sie zwischen die *Papayaceen* und *Malesherbiaceen*, welch letzteren die *Passifloraceen* unmittelbar folgen; dieselbe Anordnung giebt Brongniart[4]) in der von ihm aufgestellten Gruppe der *Passiflorinae* wieder. — Endlicher[5]) rechnet die *Turneraceen* zu den *Parietales*, welche er folgendermassen gruppirt: *Cistineae*, *Droseraceae*, *Violarieae*, *Sauvagesieae*, *Frankeniaceae*, *Turneraceae*, *Samydeae*, *Bixaceae*, *Homalineae*, *Passifloreae*, *Malesherbiaceae*, *Loaseae*, *Papayaceae*; trotz dieser Anordnung sagt er von ihnen „*Turneraceae Malesherbiaceis* proxime affines videntur, a quibus stylis terminalibus, seminibus strophiolatis, staminibus perigynis et coronae membranaceae petalis subjectae defectu sunt diversae", eine Meinung, die er in ähnlicher Weise bei der Charakteristik der *Malesherbiaceen* wiederholt[6]). — A. Braun[7]) erkennt ebenfalls die nahen Beziehungen der *Turneraceen* zu den *Parietales* an, ohne sie diesen jedoch zuzuzählen; er acceptirt die Ordnung der *Passiflorinae*, zu denen er Brongniart gegenüber auch die *Bixaceae* rechnet (also *Loasaceae*, *Turneraceae*, *Papayaceae*, *Passifloraceae*, *Bixaceae*, *Samydaceae*), und stellt sie zwischen die *Parietales* (*Droseraceae*, *Violaceae*) und *Guttiferae* (*Cistaceae* etc.). — Vorher hatte schon B. Seemann[8]) die speciellen Verwandtschaftsverhältnisse der *Turneraceen* im Anschluss an die Beschreibung der neuen Gattung *Erblichia* erörtert: wegen des Vorhandenseins der Stipulae, die er zuerst bei den *Turneraceen* nachwies, aber mit Unrecht allen Arten zuschrieb, wegen der freien Kelchblätter bei *Erblichia*, deren „filamentösen" Blumenblattanhängsel und unbedeutenden Zertheilung der Narben hielt er sie für so eng verwandt mit den *Passifloreen*, dass er vorschlug, beim Mangel eines durchgreifenden Unterschiedes beide Familien unter dem Namen *Passifloraceae* zu vereinigen.

1) Nat. Syst. of Botany II ed. (1836) p. 71.

2) Gen. Plant. (1838) p. 123.

3) Ord. nat. (1830) p. 271.

4) Enum. des plant. cult. au Muséum d'hist. nat. de Paris p. 40 (II. éd. a. 1850).

5) Gen. (1839) p. 915.

6) Der andere Unterschied „styli placentis oppositi" der *Turneraceen* gegenüber den „styli cum placentis alternantes" der *Malesherbiaceen* ist irrthümlich, wird auch von Endlicher selbst nur in der Beschreibung erwähnt.

7) In Ascherson's Flora der Provinz Brandenburg (1864) Einleitg. p. 50.

8) In Bot. of Herald (1852—57) p. 129 und in Hook. Kew Gard. Misc. VI (1854) p. 53.

— Bentham und Hooker[1]) entfernen die *Passiflorales*, zu welchen sie die *Samydaceae*, *Loaseae*, *Turneraceae*, *Passifloreae*, *Cucurbitaceae*, *Begoniaceae* und *Datisceae* ziehen, wieder aus der Nachbarschaft der hypogynischen Familien der *Parietales*, bei welchen sie die *Bixineen* belassen, und bringen sie zu den epigynischen *Calycifloren*. Ueber die specielle Verwandtschaft der *Turneraceen* äussern sie sich dahin[2]), dass sie durch den Habitus, die hinfälligen gedrehten Petala und den Mangel der Corona deutlich von den *Passifloreen* verschieden und in Wahrheit den *Bixineen* näher verwandt seien; auch erinnerten die Anhängsel der Petala bei *Erblichia*, welche keineswegs mit der „Corona calycina" der *Passifloreen* verglichen werden könnten, an die epipetale Schuppe in den Blüthen der *Bixineen*-Tribus *Pangieae*. Es scheint demnach, als ob es ihnen beim genaueren Studium der Familie leid gethan hätte, die *Turneraceen* nicht in dem 5 Jahre früher erschienenen Hefte bei den *Parietales* abgehandelt zu haben. — Das geschieht nun von Baillon[3]), welcher die *Turneraceen* sammt den *Bixineae*, *Flacourtieae*, *Samydeae*, *Lacistemeae*, *Calanticeae*, *Homalieae*, *Pangieae*, *Papayeae* und *Cochlospermeae* zu Tribus der *Bixaceen* macht und diese vor die *Cistaceen* und *Violaceen* stellt, während er die *Passifloraceen* durch die Anwesenheit der Corona für verschieden erklärt, aber bis jetzt noch nicht abgehandelt hat; die *Samydeen* werden von ihm als die den *Turneraceen* am nächsten verwandte Gruppe hingestellt. — Ihm schliesst sich Balfour fil.[4]) an, welcher für die Berechtigung, die *Turneraceen* in die Nähe der *Bixaceen* zu stellen, noch auf die Aehnlichkeit der Kelchdrüsen von *Mathurina* mit denen der *Samydaceen*-Gattung *Homalium* und auf das Vorkommen einer *Homalium*-Art in der Nähe von *Mathurina* (auf Mauritius) hinweist. — Eichler[5]) endlich, welcher im Ganzen Bentham und Hooker folgend unter dem Namen *Passiflorinae* die *Samydaceae*, *Passifloraceae*, (*Papayaceae*), *Turneraceae*, *Loasaceae*, *Datiscaceae* und *Begoniaceae* zusammenfasst und diese Reihe weit ab von den *Cistifloren*, wozu die *Bixaceen* gerechnet werden, stellt, äussert sich über die Verwandtschaft der *Turneraceen* folgendermassen: „Das Diagramm der *Turneraceen* stimmt am nächsten mit dem der *Passifloren* überein, nur durch die Convolution der Petala unterschieden. Die Wimperschuppen am Grunde der Petala vieler Arten lassen sich wohl einigermassen als ein Analogon der Corona der *Passifloren* betrachten; die andersartige Insertion der Staubgefässe (der Mangel eines Gynandrophors bei den *Turneraceen*) gestattet jedoch nicht, beide Familien, wie es von manchen Autoren geschehen ist, mit einander zu vereinigen. Von den *Bixaceen*, denen Baillon die *Turneraceen* zu-

1) Gen. Plant. I (1862) p. XIV.
2) l. c. (1867) p. 806.
3) In Adansonia X (1871—73) p. 258 und Hist. Plant. IV. 292—295.
4) In Journ. of Linn. Soc. XV (1876) p. 161—62.
5) Blüthendiagr. II (1878) p. 447.

gesellt, bietet die perigynische Insertion von Perianth und Androeceum einen Unterschied, von den *Samydeen* die constante Isostemonie, gedrehte Kronpraefloration und ausserdem die grubige Samenschale".

Alle diese Erörterungen kranken daran, dass man die wahre Struktur der Corona bei den *Turneraceen* nicht kannte und nicht wusste, dass fast einem Viertel aller Arten dieser Familie ein solches Gebilde zukommt, zum Theil auch daran, dass man einzelnen Merkmalen ein unverhältnissmässig grosses Gewicht beilegte, während man andere, scheinbar weniger wesentliche, gar nicht zum Vergleiche heranzog. Wenn ich nun nach dieser etwas langen geschichtlichen Uebersicht auf Grund eigener Beobachtungen meine Ansichten über die Beziehungen der *Turneraceen* zu den in Frage kommenden Familien darzulegen versuche, so muss ich vorausschicken, dass ich mich nicht auf eine Erörterung der Frage einlassen kann, ob es naturgemäss sei, auf die Insertionsverhältnisse ein so hohes Gewicht zu legen, wie von den Autoren geschehen ist, mit anderen Worten, ob man berechtigt sei, die *Passiflorinae* so weit von den *Cistiflorae* zu entfernen; es handelt sich vielmehr nur, um das Resultat sogleich an die Spitze zu stellen, um den Nachweis, dass die *Turneraceen* mit keiner anderen Familie näher verwandt sind, als mit den *Passifloraceen* (incl. der *Malesherbiaceen*).

Fassen wir zunächst eine typische Art dieser Familie, z. B. *Passiflora gracilis*[1]) in's Auge und erinnern wir uns zugleich derjenigen Eigenthümlichkeiten, welche früher als für die *Turneraceen* mehr oder weniger charakteristisch geschildert worden; trotz der auf den ersten Blick grossen Verschiedenheiten, bedingt durch den Habitus und den Blüthenbau, ist es leicht, in vielen Punkten intime Verwandtschaftsbeziehungen oder wenigstens Analogieen nachzuweisen. Der primäre Achselspross hat sich hier anderen Verhältnissen angepasst und ist in eine Ranke verwandelt, dessen meist einziges Blättchen in seiner Achsel eine Blüthe führt, aber am Pedunculus bis zu den Vorblättern der Blüthe hinaufgerückt ist; Serialknospen sind zwischen der Ranke und der Hauptaxe immer sichtbar. Die Drüsen auf der Unterseite der Blätter, unweit des Randes, treffen wir hier ebenfalls an, aber in noch wenig entwickeltem Zustande; die basalen dagegen sind vollkommen ausgebildet, am Blattstiele hinabgerückt, gestielt und mit der Fläche schon sehr frühzeitig nach abwärts gebogen; ihr Bau ist derselbe, welchen wir für *Turnera ulmifolia* beschrieben haben.[2]) Der Bau der

---

1) Ich muss zu einer im Habitus so weit abweichenden *Passifloracee* zurückgehen, weil die Stellung der Ovula, wie schon früher bemerkt, nur an lebendem Materiale richtig beurtheilt werden kann, und weil gerade nur die Gattung *Passiflora* in Rücksicht hierauf lebend zur Verfügung stand. — Dass der *P. gracilis* gerade die Petala fehlen, thut nichts zur Sache.

2) Die Drüsen beginnen schon zu secerniren, wenn die jungen Blätter ihre Lamina ausbreiten, trocknen aber nach dem Abblühen der zugehörigen Blüthe sehr bald ein;

Frucht weicht nicht im Geringsten von dem der *Turneraceen* ab. Am auffälligsten aber ist die Uebereinstimmung in der Stellung der anatropen Ovula die hier wegen ihrer lockeren Anordnung besonders deutlich wird; sie nehmen, wie bei vielen *Turneraceen*, ziemlich Zweidrittel der ganzen Placenta ein und sind ungefähr in zwei Reihen senkrecht zu ihr gestellt, so, dass anfänglich die Raphe nach vorn (von der Klappe abgewendet) liegt, später in den beiden Reihen einander mehr zugekehrt ist, die Micropyle also in den Winkel zwischen der Placenta und der Klappe hineinschaut — dieselbe Anordnung, wie bei *Turnera ulmifolia*, wenn hier die mittleren Reihen fehlten; der Arillus tritt ebenfalls am Nabel als Ringwall in die Erscheinung, wird aber später fleischig und bildet einen den Samen umgebenden Sack. Der Umriss und die Schale des Samens sind zwar noch bedeutend verschieden; doch zeigt die letztere schon eine, wenn auch unregelmässige, kleingrubige Skulptur. Da Zahl und Stellung der Blüthentheile nicht abweichen, und da ferner bei anderen *Passiflora*-Arten der primäre Achselspross nur an der Spitze sich in eine Ranke verwandelt oder bei aufrechtem Wuchs ganz unverändert bleibt, so restiren als unterscheidende Merkmale der persistirende Kelch, die Insertionsweise der Blüthentheile, die eigenthümliche Ausbildung der Corona, der Bau der Narben und der Samenschale und die Form des Samens.

Eine andere *Passifloreen*-Gattung, *Paropsia*, von welcher mir *P. edulis* Pet.-Thouars vorliegt, zeigt Anzahl, Verwachsung und Anwachsung der Kelchblätter und Petala gerade in derselben Weise wie *Erblichia* und *Mathurina*: die Sepala sind nahezu frei, ihren Kommissuren sind die Petala inserirt, ringsherum läuft an der Insertion ein kontinuirlicher Kranz von an der Basis verwachsenen Fäden, die im oberen Theil sehr dicht filzig behaart sind und sich in 5 vor den Petalen stehende, mit Hülfe des Filzes verbundene Phalangen gruppiren; die einzelnen Fäden sind ausserdem oft noch bis zur Mitte verwachsen. Trotz ihrer etwas abweichenden Konsistenz zeigt die Corona schon eine grosse Uebereinstimmung mit der bei den *Turneraceen*. Die Blätter dieses madagascarischen Strauches haben ganz das Aussehen einer strauchartigen *Turneracee*, besitzen auch nach dem Grunde zu unterseits unweit des Randes einige eingedrückte Drüsen. Das Gynophor ist schon sehr kurz, aber es sind ihm noch die Staubfäden inserirt.

Bei der westafrikanischen *Smeathmannia laevigata* Sol., welche sich von voriger Gattung durch ein vielzähliges Androeceum auszeichnet, sind kleinere Drüsen am Blattrande als Andeutung der Zähne vorhanden; die grossen Basaldrüsen sind aber am Blattstiele bis zu seiner

---

da sie von dem gewöhnlich zur Seite gebogenen Blüthenstiele ziemlich weit entfernt sind, so können sie die Blüthe gegen unberufene Gäste nicht in der wirksamen Weise schützen, wie viele *Turnera*-Arten.

Insertion hinabgerückt, also an die Stelle, wo sonst die Stipulae stehen, und zeigen besonders charakteristisch die Struktur der *Turnera*-Drüsen (sitzend, rundlich, am Rande konvex, in der Mitte koncav und im trockenen Zustande mit einem gelblichen Häutchen überdeckt). Bei *Sm. pubescens* Sol. stehen sie an derselben Stelle, aber zu zweien und meist auf dicklichen Stielen; sie sind also bei dieser Gattung eher als umgewandelte Stipulae zu betrachten [1]). Die Blüthen stehen hier in den Achseln der Laubblätter einzeln, sind gestielt und haben 2 basal stehende Vorblätter.

Aus der Tribus der *Modecceae*, welche sich nach Bentham und Hooker von den *Passifloreae* durch öftere Eingeschlechtigkeit, die kleine oder fehlende Corona, die meist im Kelchtubus eingeschlossenen Petalen und die gewöhnlich zugespitzten Antheren auszeichnen, stand eine lebende Art im hiesigen Garten zur Verfügung, welche reife Früchte besass, aber leider nur noch männliche Blüthen brachte: *Adenia venenata* Forsk., eine Bewohnerin Arabiens und des oberen Nilgebiets. Sieht man davon ab, dass der Pedicellus äusserlich ohne Abgrenzung in den Kelchtubus übergeht, so leuchtet die auffällige Uebereinstimmung von *Adenia* und *Streptopetalum* rücksichtlich der Blüthe sofort ein: ein langer Kelchtubus mit quincuncial sich deckenden Lappen und der für die in Afrika endemischen *Turneraceen*-Gattungen charakteristischen Nervatur (die aber in dem etwas fleischigen Kelche von *Adenia* nicht so leicht zu konstatiren ist); 5 gelblichweisse am Kelchschlunde inserirte Blumenblätter ohne Corona, auch ohne Ligula, leider zu schmal, um sich in der Knospenlage zu decken; 5 episepale Stamina, die der Kelchröhre über der Basis inserirt, d. h. ihr etwa 2 *mm* lang angewachsen und an der Basis in einen kurzen Tubus vereinigt sind (ähnlich auch bei *Turnera*-Arten z. B. *T. annularis*); Bau, Richtung, Insertion, Aufspringen und Farbe der Antheren wie bei *Wormskioldia* und *Streptopetalum*; Skulptur und Struktur der Pollenkörner desgleichen; hinter der Basis der Filamente genau dieselben Drüsen, welche *Mathurina* [2]) besitzt, an der Spitze gestutzt oder schwach ausgerandet und frei, sonst mit dem Rücken dem Kelche angeheftet, während die Filamente ihnen unterwärts angewachsen sind; das Ovarium (mit verkümmerten Ovulis) nahezu sitzend, frei, aber nur mit sehr kurz gestielten Narben; Frucht oberhalb des Kelches gestielt, sonst in Bau und Form wie bei *Streptopetalum*, oberste und unterste Partie der Samenträger nackt; der Arillus nur an der Basis etwas fleischig, sonst membranös, die konvexen Samen bis zur Hälfte oder bis zur Spitze umgebend, die

---

1) Benth. et Hook. Gen. I. 812 geben an: „Glandulae ad apicem petioli 1—4. Stipulae parvae fugaces v. laterales"; ich habe bei unseren beiden Arten nichts davon bemerkt.

2) Dadurch verlieren zugleich die beiden Seite 24 genannten Argumente von Balfour fil. ihren Werth.

Testa netzförmig-grubig, die Grübchen aber nicht regelmässig in Längsreihen angeordnet, sondern unregelmässig dicht über die ganze Oberfläche zerstreut. — Resultat: in den meisten Punkten grösste Uebereinstimmung zwischen *Adenia* und *Streptopetalum*; Differenzen gegenüber allen *Turneraceen*: der sich nicht abgliedernde Kelch, das Gynophor der weiblichen Blüthen und der Bau des Samens.

Ich will diese Gelegenheit benutzen, um einige weitere Beobachtungen über diese Gattung mitzutheilen[1]). *Adenia* wurde 1775 von Forskål aufgestellt und, von dem „germen tubo calycis adnatum" abgesehen, ganz vorzüglich beschrieben; die Gattung blieb über ein Jahrhundert in ihrer systematischen Stellung räthselhaft[2]), vielleicht nur deshalb, weil der Autor eine zufällig 6-zählige Blüthe seiner Darstellung zu Grunde gelegt hatte; erst 1876 wies Ascherson (in Baill. Dict. Bot. I. 47) auf die Identität der Pflanze mit *Modecca Abyssinica* Hochst hin. Ich habe das Forskål'sche Originalexemplar (n. 655 der Sammlung im Kopenhagener Herbarium) genau verglichen und kann die Ascherson'sche Ansicht nur bestätigen. — Die untersten Blätter eines Sprosses führen minutiöse Knöspchen in ihren Achseln, die folgenden eine mit zwei sterilen Blättchen besetzte unverzweigte Ranke; zwischen letzterer und der Abstammungsaxe nimmt man als Andeutung eines Serialsprosses einige kleine pfriemliche Schüppchen wahr. Der Blattstiel ist der 3—5-lappigen Lamina etwas oberhalb ihrer Basis eingefügt; in Folge dessen werden die Blätter schwach peltat; auf ihrer Unterseite bemerkt man unweit des Randes zwischen den Lappen kleine rundliche wenig hervortretende stark secernirende Drüsen, die von einem schwachen Ringwall umgeben sind. An dem schmalen Rande unmittelbar diesseits der Insertion und zwar auf der Unterseite findet sich eine grosse rundliche, fleischig verdickte, aber nur wenig hervortretende Drüse, welche wohl durch Verschmelzung der sonst normal in der Zweizahl auftretenden Basaldrüsen entstanden ist und auch schon an den unteren Blättern, die keine Blüthen in ihren Achseln tragen, so stark absondert, dass der Saft am Blattstiel herabläuft. Oberwärts werden die Blätter kleiner und kürzer gestielt, während die Basaldrüsen ihre Ausbildung behalten; zuletzt, wenn in den Achseln statt der Ranken die Inflorescenzen auftreten, ist fast nur noch von der Blattspreite die kurzgestielte oder fast sitzende, nach der Axe zu absondernde Drüse vorhanden. Die Inflorescenzen sind 1—3-blüthige fast sitzende Cymen, welche in ihrer Gesammtheit eine langgestreckte terminale Aehre darstellen; gelangen die Serialsprosse zur Entwickelung, so tragen sie gewöhnlich nur die auf Drüsen reducirten Blätter und in deren Achseln sogleich Blüthen, so dass diese Aehren lateral erscheinen. Seitenblüthen aus den Achseln minutiöser schuppiger Vorblätter, Pedicelli über der Basis gegliedert, oberhalb der Artikulation allmählich dicker werdend und äusserlich gegen den Kelchtubus nicht abgesetzt. — Maxwell Masters, welcher die *Passifloraceen* für Oliver's Flora of trop. Africa bearbeitete, hat unsere Pflanze (*Modecca Abyssinica*) nicht gesehen, sondern die Beschreibung der Species nach Richard gegeben. Seiner Aeusserung (II. 512) gegenüber: „The African species all belong to Wight's section *Blepharanthus* charakterized by the insertion of the petals at the base of the calyx, not at the throat and by the presence of a style and stigmatic branches. The exact nature of the corona and of the „glands of the disk" or outer staminodes is doubtful and requires an examination of fresh

---

1) Nach Bentham und Hooker sollen von ihr gegen 25 Arten existiren (unter *Modecca*); das Berliner Herbarium besitzt leider ausser *Adenia venenata* nur noch eine unvollkommen vorliegende Zollinger'sche Pflanze aus Java.

2) Sie findet sich weder bei Endlicher noch bei Bentham und Hooker, nicht einmal dem Namen nach.

flowers in all stages of their development for its full elucidation" bemerke ich nur, dass unsere Pflanze mit Bestimmtheit nicht zur Sect. *Blepharanthus*, sondern wegen der Insertion ihrer Petala und der fast sitzenden Stigmata zu der Section *Microblepharis* gehört. Was aber die Natur der Corona und der Glandulae an der Basis der Filamente betrifft, so glaube ich, wird sie durch die voraufgegangenen Erörterungen hinreichend klargestellt sein.

Wir wenden uns schiesslich noch zu den *Malesherbiaceen*, welche von Bentham und Hooker ebenfalls als Tribus zu den *Passifloraceen* gebracht werden; sie unterscheiden sich nach den genannten Autoren von den eigentlichen *Passifloreen* durch die 3 an der Basis entfernten Griffel nnd durch die oblongen Samen und haben ihre Heimath in Peru und Chile. *Malesherbia thyrsiflora* R. P. hat fast den Habitus einer *Piriqueta*-Art: Blüthen axillär, gestielt, mit 2 Vorblättern, über denen sich der Pedicellus abgliedert; Kelch lang tubulös, 10-nervig; Blumenblätter dem Kelchschlunde inserirt, in der Praefloration cochlear; Corona einfach, häutig, kahl, an dem einen Exemplare aus 10 freien oder an der Basis zusammenhängenden Schuppen bestehend, an dem anderen einen gleichmässigen kontinuirlichen Ring am Kelchschlunde bildend, der am oberen Rande gekerbt oder lappig gezähnt war; Insertion des Androeceums wie bei *Passiflora*; die Griffel gehen beträchtlich unter der Spitze ab (aber über der Mitte der Karpelle, wie bei allen anderen besprochenen Gattungen); die reife Frucht bleibt vom Kelche umschlossen und ragt nur mit der Spitze aus ihm hervor, sie ist eine oblonge, der Länge nach 6-nervige, von der Spitze her aufspringende Kapsel. Das interessanteste für uns sind die Narben und Samen. Die Griffel sind gegen die Spitze hin auf der Innenseite aufgeschlitzt und hohl, wie bei den meisten *Turneraceen*, an der Spitze selbst verbreitert und die Ränder etwas umgebogen; würden sie ausserdem noch stark papillös sein, so hätten wir ohne Weiteres die Narben von *Mathurina* und *Erblichia* vor uns. Die Samen, welche unserem Bestreben, unter den *Passifloraceen* Analogieen zu finden, immer noch Schwierigkeiten machten, zeigen hier eine solche Uebereinstimmung mit denen der *Turneraceen*, wie sie besser nicht gewünscht werden kann; sie sind oval, im Querschnitt rund, von genau derselben so charakteristischen Skulptur wie die *Turnera*-Samen; nur ist der Nabel nicht so deutlich abgesetzt, die Chalaza sehr klein und oft etwas schwammig; der Arillus fehlt ganz. Denkt man sich bei *Mathurina* diesen letzteren fort, so kann man ihre Samen nur sehr schwer von denen der *Malesherbia* unterscheiden — Die anderen *Malesherbia*-Arten[1]), welche sämmtlich Halbsträucher oder Stauden sind, bieten für unsere Zwecke nur unbedeutende Modifikationen dar: bei *M. Lirana* Gay fand ich die Corona auf eine fädliche über die

---

1) Ich finde weder in den Diagnosen von Bentham und Hooker noch an den untersuchten Exemplaren einen stichhaltigen Unterschied zwischen den beiden von jenen acceptirten Gattungen *Malesherbia* und *Gynopleura*.

Abgangsstelle der Kelchlappen und Petala sich hinziehende Schwiele reducirt, bei *M. fasciculata* Don ist sie in viele linealische Fädchen bald bis zur Basis, bald bis über die Mitte hin aufgeschlitzt. — Trotz einiger vortrefflicher Analogieen erweisen sich die *Malesherbieen* von den *Turneraceen* durch die cochleare Knospenlage, die Persistenz von Kelch und Krone, die einem Gynophor inserirten Stamina, das Fehlen des Arillus, und die tiefere Insertion der Griffel als verschieden; wir können aber die wohl begründete Behauptung aufstellen: die *Malesherbieen* sind die Vertreter der *Turneraceen* auf der Westseite der Anden.

Ziehen wir nun aus unseren vergleichenden Untersuchungen das Resultat, so finden wir, dass fast alle Eigenschaften, welche in den ersten zwei Kapiteln als für die *Turneraceen* charakteristisch geschildert wurden, sich auch bei den *Passifloraceen* wieder finden, nicht bei einer Art oder Gattung, auch nicht bei einer Gruppe, aber wohl in der gesammten Ausbildung der Familie, dass zweitens die intimsten Beziehungen nicht zu den *Passifloreen*, sondern zu den *Modecceen* einerseits und den *Malesherbieen* anderseits vorliegen und zwar zu den ersteren altweltlichen mehr durch die afrikanische Gattung *Streptopetalum*, zu den letzteren neuweltlichen durch die fast ganz amerikanische Gattung *Piriqueta*, dass endlich als unterscheidende Merkmale allen *Passifloraceen* gegenüber für die *Turneraceen* übrig bleiben: die gedrehte Kronpraefloration und der beim Anschwellen des Ovars sich abgliedernde und mit den Petalen und Filamenten abfallende Kelch.

Ich habe mit Absicht die seltsame, aber für *Turnera* als unzweifelhaft sicher konstatirte Stellung der Karpelle in der Blüthe nicht zum Vergleiche herangezogen, weil es mir in der sehr weit vorgeschrittenen Jahreszeit nicht gelang, die Fruchtblätter in der *Passiflora*-Blüthe von ihrer Entstehung an zu verfolgen, resp. ein überzeugendes Präparat davon herzustellen. Ich verglich daher dasjenige, was in der Literatur über die Entwickelungsgeschichte vorlag, und war von den abweichenden Beobachtungen höchlichst überrascht. Schleiden[1]), welcher sich in seinen Zeichnungen weder um die Gesammtorientirung der Blüthe kümmert, noch die Stellung der Karpelle zu den Kelch- und Staubblättern erwähnt, zeichnet rein empirisch einen dicht über dem Stempel hingehenden Querschnitt einer jungen Blüthe (von *Passiflora princeps*), in welcher die einzelnen Blüthentheile, mit Ausnahme der Corona, gerade entstanden sind: in diesem Diagramme fallen 2 Fruchtblätter nach links, 1 nach rechts. Payer[2]) lässt in Fig. 9 seiner *Passiflora*-Zeichnungen die Karpelle nach $\frac{2}{5}$ entstehen, also das eine vor das vordere Blumenblatt, die beiden anderen rechts und links nach hinten fallen, während er sich im Text über die Entstehung folgendermassen ausspricht: „Trois mamelons carpellaires superposés aux sépales 1, 2 et 3 constituent à l'origine tout le pistil"; das würde eine gerade umgekehrte Stellung voraussetzen. Eichler[3]) zeichnet im Diagramm von *Passiflora* die Karpelle nach $\frac{1}{2}$. — Wenn man nicht die jüngsten Zustände zu Rathe zieht, so wird die Beurtheilung der Stellungsverhältnisse durch die Ausbildung des Gynophors bedeutend erschwert; aber ich glaube mich durch die Unter-

1) Grundzüge der wiss. Bot. II. Aufl. II (1846) t. III. f. 9.
2) Organog. (1857) p. 396 et t. 87 f. 9.
3) Blüthendiagr. II (1878) 442.

suchung zahlreicher, sehr junger Blüthen mehrerer Arten hinreichend sicher überzeugt zu haben, um behaupten zu können, dass nur das Schleiden'sche Diagramm richtig ist, dass also *Turnera-* und *Passiflora* auch in der Orientirung der Karpelle übereinstimmen. Später, in den aufgeblühten Blüthen, findet man bei *Passiflora* die beiden nach einer Seite fallenden Griffel einander stärker genähert (bis auf weniger als 90°), während sie dementsprechend von dem nach der anderen Seite fallenden Griffel um mehr als 120° abstehen. — Vielleicht ist auch bei den benachbarten Familien die Stellung der Fruchtblätter eine gleiche, wie bei *Turnera*.

Von anderen Familien, mit welchen die *Turneraceen* verglichen werden können, kommen nur die *Samydaceen* und *Bixaceen* in Betracht. Die *Samydaceen* sind verschieden durch den persistirenden Kelch, die in der Praefloration dachigen, klappigen oder offenen Blumenblätter, die höchst seltene Isostemonie, die fast immer verwachsenen Griffel mit einfachem oder kopfförmigem Stigma, die andersartige Insertion und Ausbildung der Corona, wenn man bei einigen Gattungen von einer solchen sprechen will, und durch den abweichenden Bau der Samenschale. Wenn Baillon meint, dass die *Samydeen* von den *Turneraceen* nur durch die sepaloide, wenig entwickelte Korolle abwichen, und dass auch dieses Merkmal noch dadurch an Werth verlöre oder gar hinfällig würde, dass gewisse *Turnera*-Arten ebenfalls sehr kleine, die Kelchblätter an Länge nicht erreichende und wenig auffällige Petala besässen, so wüsste ich nicht, durch welche *Samydaceen*-Arten er jene eben aufgeführten Unterschiede, über die er mit Stillschweigen hinweggeht, entkräften wollte; was aber den zweiten Punkt betrifft, so muss ich bemerken, dass nur bei *Turnera dichotoma*, *T. chamaedrifolia* und bei *Mathurina* die Blumenblätter nicht über die Kelchblätter hinausgehen (aber nie kürzer sind), dass sie aber immer ihre durchaus corollinische Natur (in Bezug auf Form, Consistenz, Färbung und Nervenverlauf) beibehalten. Wenn derselbe Autor ferner behauptet: „Je ne saurais non plus accorder de valeur au mode d'insertion des pétales dans les *Turnérées*; car dans le seul genre *Turnera*, je vois ces organes s'attacher à toutes les hauteurs possibles depuis la gorge du périanthe jusqu' à la base même de l'ovaire, sans que le reste de l'organisation florale vienne à changer"[1]), so muss ich leider bekennen, dass ich an den weit über 1000 Blüthen, die ich analysirt habe, eine solche Mannichfaltigkeit von Insertionsverhältnissen nicht fand.

Was die *Bixaceen* betrifft, so lässt sich allerdings bei der sehr mannichfaltigen Ausbildung der Familie viel schwerer ein durchgreifender Unterschied auffinden; nach Eichler, wie schon bemerkt, bildet die perigynische Insertion von Perianth und Androeceum der *Turneraceen* einen solchen. Aber wenn wir auch bei der einen oder anderen Gattung eine Uebereinstimmung in diesem oder jenem Merkmale finden, so

1) In der Diagnose der *Turnérées* (Hist. Plant. IV. 293) giebt er dagegen nur an: „Pétales insérés à la gorge et perigynes".

weicht sie doch immer in allen anderen wichtigen Charakteren so weit von den *Turneraceen* ab, dass wir nicht an eine sehr nahe Verwandtschaft denken dürfen. So tritt bei der Tribus *Pangieae* z. B. bei *Hydnocarpos* eine epipetale Schuppe auf, welche, wenn sie auch durch ihre lederartige Consistenz und ihre ganz bestimmte Stellung vor den Petalen sehr weit von der Corona der *Turneraceen* absteht, doch dieselbe morphologische Bedeutung haben mag; allein wir finden neben der Zweihäusigkeit der Blüthen eine grosse kugelige, fast holzige nicht aufspringende Frucht und einen ganz anderen Embryo. Vor allem aber, und darauf lege ich besonderen Werth, fehlen sowohl bei den *Samydeen* wie bei den *Bixaceen*, soweit mir bekannt, alle, ich möchte sagen, intimeren Beziehungen, wie wir sie zwischen *Passifloraceen* und *Turneraceen* kennen gelernt haben.

Nun muss aber die Frage aufgeworfen werden: Sind die *Turneraceen* als Tribus der *Passifloraceen* aufzufassen oder als selbständige Familie beizubehalten, und sind in diesem Falle nicht auch die *Malesherbiaceen* und vielleicht auch die *Modecceen* selbständig zu machen? Eine ausreichende Antwort auf diese Frage würde ich erst geben können, wenn ich die *Passifloraceen* in allen ihren Gattungen eben so genau kennen gelernt haben würde, wie die *Turneraceen*. Vorläufig halte ich noch die oben hervorgehobenen Merkmale der *Turneraceen* für wichtig genug, um diese den *Passifloraceen* gegenüber als Familie zu charakterisiren.

V. Systematische Gruppirung.

Charles Plumier stellte 1703 in seinem Werke: Nova plantarum Americanarum genera die Gattung *Turnera* zuerst auf und widmete sie dem auch als Botaniker bekannt gewordenen englischen Arzte William Turner († 1568).

1775 beschrieb Aublet in seiner Flora des französischen Guyana eine zweite Gattung *Piriqueta* [1]), welche er *Turnera* gegenüber durch das Vorhandensein von 5 oder 6 Griffeln charakterisirte. Man sah jedoch bald, dass die Vermehrung der Griffel nur scheinbar war, dass die typischen 3 Griffel sich bei der Aublet'schen Pflanze bis fast zur Basis hin gespalten hatten, und zog schon im vorigen Jahrhundert die neue Gattung wieder ein. Ausserdem ist dieser Charakter selbst bei den verschiedenen Exemplaren sehr variabel und zwar ganz in derselben Weise, wie bei der schon längst bekannt gewesenen *Turnera cistoides* L., von welcher die Aublet'sche Pflanze überhaupt nur durch

1) Die barbarischen meist der Sprache der einheimischen Völkerschaften entlehnten Namen, welche Aublet seinen neuen Gattungen gab, fanden nicht überall Anklang; ohne die Pflanzen gesehen zu haben, substituirten Scopoli und Schreber dafür griechische, lateinische oder von Eigennamen abgeleitete Benennungen: so wurde auch *Piriqueta* in *Burkardia* umgetauft.

die breiteren Blätter verschieden ist. Uebrigens trifft man fast ebenso tief zertheilte Griffel auch bei mehreren anderen *Turnera*-Arten verschiedener Gruppen an.

Die erste afrikanische Turneracee wurde in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Isert an der Guineaküste entdeckt, von Willdenow 1800 als *Raphanus*-Art beschrieben und von Thonning und Schumacher 1827 zum Typus einer besonderen Gattung *Wormskioldia* erhoben, aber erst von Endlicher als Turneracee erkannt.

Bei der Bearbeitung der Haenke'schen Pflanzen, im Jahre 1835, glaubte Presl in den von jenem in Mexico gesammelten Exemplaren eine neue Gattung zu entdecken, welche er *Bohadschia* (*humifusa*) nannte. Die Diagnose enthält aber nichts, was ihn dazu berechtigt hätte; es scheint vielmehr, als ob Presl bei der Bestimmung der Pflanze gar nicht an *Turnera* gedacht hat, da er sie unter den Droseraceen aufzählt. Die Art war übrigens schon 15 Jahre früher als *Turnera diffusa* beschrieben.

Eine zweite afrikanische Gattung beschrieb Hochstetter 1841 nach einer von Schimper 1838 in Abessinien gesammelten Pflanze; da er sie aber, *Wormskioldia* gegenüber, nur durch die Form der Früchte und Samen zu charakterisiren vermochte, so fand sie vor den Augen der Botaniker keine Gnade.

Unter den von der Reise des Herald mitgebrachten Pflanzen fand Berth. Seemann 1852 eine sehr auffällige Turneracee, die er auf einer kleinen Insel an der Küste von Centralamerika entdeckt hatte. Bei dem Studium derselben bemerkte er an den Blumenblättern jene oben beschriebenen Anhängsel, die, weil sie nach seiner Meinung allen anderen Turneraceen fehlten, ihn zur Aufstellung der Gattung *Erblichia* veranlassten.

In seiner Flora of the British Westindian Islands 1864 versuchte Grisebach die schon von Presl generisch abgetrennte *Turnera diffusa* wiederum als neue Gattung zu proklamiren und dieselbe durch eine Reihe von Merkmalen zu stützen, welche nicht nur nicht stichhaltig, sondern auch an seinen eigenen Exemplaren nicht einmal vorhanden sind. Zunächst sollen bei *Triacis microphylla* die Zähne des Kelches 3—4 mal kürzer als die Röhre sein (calyx 5-dentate). Das ist niemals der Fall; die Zähne sind entweder ebenso lang oder nur wenig kürzer als der Tubus; ausserdem ist die Höhe der Verwachsung der Kelchblätter in der Gattung *Turnera* so variabel (aber innerhalb enger Grenzen für die einzelnen Arten konstant), dass es unmöglich ist zu sagen: hier hört die eine Gattung auf und die andere beginnt. Den Griffeln wird ferner eine 6-spaltige Spitze zugeschrieben; gewöhnlich ist aber die Anzahl der Narbenäste zahlreicher; ihre Form ist ebenso wie die der Antheren dieselbe, welche man bei anderen *Turnera*-Arten findet. Endlich soll im Gegensatz zu *Turnera* die Frucht von *Triacis*

bis zur Basis 3-klappig sein und 3 Samen enthalten. Was das Aufspringen der Frucht betrifft, so lässt sich bei den meisten *Turnera*-Arten, wenn die Kapseln vollständig ausgereift sind, konstatiren, dass sich die Klappen bis nahe zur Basis trennen; in anderen Fällen, wenn die unreifen Früchte durch das Pressen zum Aufplatzen gebracht werden, finden sich die Klappen allerdings meist nur oberwärts losgelöst; allein es lässt sich aus Analogie auch hier vermuthen, dass in der Tiefe der Trennung der Klappen kein wesentlicher Unterschied zwischen den einzelnen Arten herrscht, geschweige denn, dass dieser zur Begründung einer eigenen Gattung gross genug sein kann. Was aber die Anzahl der Samen angeht, die sich aus den 6—14 Ovulis entwickeln, so richtet sich dieselbe ganz allein nach der Grösse der Früchte, so dass man an demselben Exemplare in den Kapseln bald 1, 2, 3, bald 4—5 Samen antrifft. Es giebt aber auch *Turnera*-Arten mit nur 3 Ovulis, also auch mit höchstens nur 3 Samen, z. B. *T. dichotoma* und *T. stipularis*, andere mit bald 3, bald 6 Ovulis z. B. *T. frutescens*, *T. genistoides*, mehrere mit 6—9 z. B. *T. albicans*, *Pernambucensis*, *Clausseniana* etc.; welch geringen generischen Werth aber selbst die Anzahl der Ovula hat, erhellt daraus, dass diese Arten zum Theil ganz verschiedenen Gruppen angehören.

An demselben Orte beschrieb Grisebach noch eine andere neue Gattung *Tribolacis* (*juncea*), von der sich fast dasselbe sagen lässt. Der Kürze halber will ich seiner Beschreibung meine zum Theil an dem Originalexemplare gemachten Aufnahmen gegenüber stellen: Calyx clavate 5-dentate — Calyx cylindraceus in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. coalitus. Petals inserted into the middle of the calyx-tube — Petala fauci calycis inserta. Styles entire below the 3-fid summit — Styli in parte $^1/_2$—$^1/_3$ superiore 3—10-partiti. Capsule 3-seeded; dies trifft nur für kleinere Früchte zu, während die normalen 4—6 Samen führen (das Ovarium hat 10—18 Ovula). Was aber den „habit quite peculiar“ betrifft, so findet sich derselbe bei vielen schmalblätterigen Turneraceen wieder. Die Pflanze war übrigens schon von Aublet als *Turnera Guianensis* beschrieben.

Im Jahre 1876 wurde noch eine neue Gattung *Mathurina*[1]) auf der an biologischen Seltsamkeiten so reichen afrikanischen Insel Rodriguez von J. B. Balfour fil. entdeckt und in vortrefflicher, erschöpfender Weise beschrieben.

Sehen wir nun, wie sich diejenigen Botaniker, welche die natürlichen Pflanzenfamilien und Gattungen kritisch behandelten, den vorhin genannten Turneraceen-Gattungen gegenüber, soweit sie ihnen bekannt

---

1) Merkwürdiger Weise war die *M. penduliflora* schon seit mehr als einem Decennium früher in den botanischen Garten zu Hamma (Algerien) eingeführt, wo sie blühte und Früchte brachte; aus den Samen sind in dem Jardin de médecine zu Paris 3 schon über meterhohe Stämmchen erzogen.

waren, verhielten. De Candolle adoptirt im III. Bande des Prodromus zwar neben *Turnera* auch noch *Piriqueta*, wirft aber die Frage auf, ob sich diese Gattung von *Turnera* hinreichend unterscheide, da sie ganz den Habitus von *Turnera* (*Piriqueta*) *racemosa* habe. *Wormskioldia* figurirt, wie schon erwähnt ist, bei ihm noch als *Cleome* unter den *Capparideen*. — Endlicher acceptirt die bis dahin aufgestellten Genera: *Turnera*, *Piriqueta* und *Wormskioldia*, mit Ausnahme von *Bohadschia*, welche er ohne Weiteres zu *Turnera* zurückführt, fügt aber den Beschreibungen nichts wesentlich Neues hinzu. *Piriqueta* wird ausser durch die Griffel noch durch das Fehlen der Vorblätter und das Vorkommen von Sternhaaren *Turnera* gegenüber charakterisirt; allein diese Pubescenz besitzt auch die von ihm zu *Turnera* gerechnete *T. racemosa*, wovon er sich an dem ihm zugänglichen Jacquin'schen Originalexemplare hätte überzeugen können; dasselbe gilt von den Vorblättern. — Bentham und Hooker nehmen *Turnera*, *Erblichia* und *Wormskioldia* an, von denen die zweite Gattung in derselben Weise, wie ihr Urheber bereits angab, durch die „Petala supra unguem filamentis brevibus coronata“ und die „Stigmata integra“ charakterisirt, die beiden anderen aber nur durch die Insertionsweise der Staubfäden von einander abgegrenzt werden (*Turnera* staminibus saepissime perigynis, *Wormskioldia* staminibus hypogynis). Die bis zur Basis gehende Theilung des Kelches bei *Erblichia* und die tiefere Insertion der Petala bei *Wormskioldia* scheinen ihnen weniger wichtig. Jene Charakteristik ist aber fast durchweg nicht zutreffend; denn zunächst hat eine grössere Anzahl *Turnera*-Arten (im Sinne Bentham und Hooker's) dieselben Anhangsgebilde an der Basis der Blumenblätter, wie *Erblichia*, mehrere andere Arten zeigen fast dieselbe Struktur der Narben; ferner sind bei den meisten *Turnera*-Arten die Filamente in derselben Weise nahezu hypogyn wie bei den ächten *Wormskioldia*-Species, während sie bei einer kleinen Anzahl der erstgenannten Gattung jenes oben beschriebene pseudo-perigyne Verhalten zeigen; endlich hat auch die den genannten Autoren bekannt gewesene *Turnera* Süd-Afrika's fast freie Kelchblätter und eine *Wormskioldia* Abessiniens (*Streptopetalum*) dieselbe Insertion der Petala, welche wir bei *Turnera* antreffen. — Nicht diese Gründe, sondern wohl nur die geringe Anzahl der von seinen Vorgängern angegebenen Merkmale bestimmten Baillon, welcher im Uebrigen denselben ganz und gar folgend die genauere Kenntniss der Familie kaum förderte, alle 3 Gattungen in das eine Genus *Turnera* zu vereinigen.

Wenn ich in meiner Darstellung der Familie 5 Gattungen acceptire, so bestimmen mich dazu folgende Gründe. *Mathurina*, um mit der jüngsten zu beginnen, ist vor allen Turneraceen ausgezeichnet durch die ausserordentliche und absonderliche Entwickelung des Arillus, welcher nicht wie sonst aus einem höchstens am Rande gelappten oder zer-

schlitzten, die Länge des Samens kaum überragenden, gewöhnlich aber kürzeren, einseitig ausgebildeten, dicht anliegenden Häutchen besteht, sondern nahe bis zum Grunde in zahlreiche Fäden aufgelöst ist, die den Samen an Länge 4—5 mal übertreffen und ihn von allen Seiten her locker umhüllen; dazu kommen als ebenfalls einzige Eigenthümlichkeiten: der Verlauf der Blattnerven, die überhängenden Blüthen, die starke Entwickelung der Kelchdrüsen an der Basis der Filamente, die Gestalt der Petala, die die Blumenblätter überragenden Staubfäden und die noch längeren vom Grunde an bogig divergirenden Griffel und die vom Nabel durch keine Einschnürung abgesetzten Samen mit ihrer schwach entwickelten Chalaza. In den Narben und der Eleutherosepalie, ausserdem in der Ausbildung der Vorblätter erinnert sie an die Seemann'sche *Erblichia*, unterscheidet sich aber von dieser ausser durch die genannten Punkte und viele andere mehr specifische Merkmale noch durch das gänzliche Fehlen der Corona[1]). — Die die Gattung *Piriqueta* früher charakterisirende tiefe Zweitheilung der Griffel wurde oben zwar als hinfällig nachgewiesen; allein gerade diejenige Art, auf welche sie begründet wurde, besitzt jene über die Basis der Blumenblätter und unter dem Kelchschlunde sich hinziehende Corona, welche für die verwandtschaftlichen Beziehungen der Familie von so hohem Interesse war; ihr schliessen sich eine Reihe anderer Arten, welche theils neu sind, theils bisher in der Gattung *Turnera* aufgeführt wurden, sowohl durch das Vorhandensein jener Corona, wie durch mehrere andere weniger bedeutende, aber in ihrer Gesammtheit doch hinreichend wichtige Charaktere an: das fast ausnahmslose Auftreten von Sternhaaren, das häufige Vorkommen von secernirenden Borsten, der Mangel der Basaldrüsen an den Blättern, das ständige Freisein der Pedunculi, das Fehlen oder die geringe Entwickelung der Vorblätter. *Erblichia* würde ich gern wegen ihres abweichenden Habitus und der nicht verwachsenen Kelchblätter von *Piriqueta*, mit welcher sie die Corona gemeinsam hat, abgezweigt haben, wenn nicht die „*Turnera Capensis*" in Wuchs, Behaarung,

1) Wie das Studium der einzelnen Turneraceen-Arten, besonders derjenigen aus der Gattung *Piriqueta* lehrt, variirt die Höhe und Verwachsung der Kelchblätter in weiten Grenzen; die Bedeutung der Ausbildung der Vorblätter illustrirt am besten der Formenkreis von *Turnera ulmifolia*. Da ferner ähnlich gebildete Narben nicht nur in allen Gattungen vorkommen, sondern auch die Zertheilung derselben unter den Arten der nämlichen Gruppe bei der Gattung *Turnera* sehr variabel ist, ja selbst bei der mit *Erblichia* zunächst verwandten *Piriqueta Madagascariensis* den gewöhnlichen Typus zeigt, so möchte ich bei der Diskutirung der Verwandtschaftsbeziehungen von *Mathurina* jenen Merkmalen keine besondere Bedeutung zuertheilen, so lange wir nicht die Früchte und Samen von *Piriqueta* sect. *Erblichia* kennen. Wir haben eben einen nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse ganz isolirt dastehenden Typus vor uns. — Man prüfe übrigens an reichlichem Materiale die Deckung der Blumenblätter bei *Mathurina*: an der einen mir zur Verfügung stehenden Knospe war die Praefloration, wie schon bemerkt, cochlear!

Stellung der Blattdrüsen (nicht an der Basis) einen zweifellosen Uebergang zu *Piriqueta* darstellen würde; es können daher diese beiden zusammen mit 2 von Madagascar her bekannt gewordenen Arten nur als Section von letzterer Gattung angesehen werden. — Die beiden in Afrika einheimischen Gattungen *Wormskioldia* und *Streptopetalum* fallen allen anderen Turneraceen gegenüber sofort durch ihren Habitus auf; ausserdem bietet die bisher nicht beachtete Struktur des Kelches und des Samens vortreffliche, zur strengen Abgrenzung geeignete Merkmale dar. Wollte man aber, wie bisher immer geschehen, selbst vom Autor der einen Gattung kurz nach ihrer Geburt, die hierher gehörenden Arten in eine Gattung *Wormskioldia* vereinigen, so müsste man auch Baillon folgend, alle anderen Genera einziehen: so zahlreich und bedeutend sind die diese gegeneinander abgrenzenden Merkmale, welche auf der Insertion der Petala und Filamente, Gestalt, Nervatur und Aufspringen der Frucht, Anordnung der Samen etc. basiren. Dennoch darf man die Höhe der Insertion der Petala von *Streptopetalum* gegenüber *Wormskioldia* nicht überschätzen und zwar aus folgendem Grunde: Zieht man ein Blumenblatt von *Wormskioldia* bis zur Basis vom Kelchtubus ab, so geht gerade an der Insertion der schmale und kahle Nagel in den noch schmäleren stark behaarten losgelösten Streifen über. Wenn man nun mit *Streptopetalum* dasselbe Experiment macht, so kann man solch ein abgelöstes Petalum (von der Ligula abgesehen) nicht mehr von jenem unterscheiden: man hat denselben Nagel, denselben Absatz und dieselbe Bekleidung der untersten Partie vor Augen; es ist hier eben das Blumenblatt im oberen Theile der Kelchröhre in anderer Weise, nur mit dem Mittelnerven, im unteren aber plötzlich mit der ganzen Fläche der Röhre angewachsen. Bei *Turnera* und *Piriqueta* dagegen ist die Anwachsung eine gleichmässige, von dem Schlunde nach der Basis zu gleichsam an Innigkeit zunehmende; dem entspricht auch die nach dem Schlunde hin stärker werdende Behaarung, wenn sie überhaupt vorhanden ist. Ohne Berücksichtigung dieser Verhältnisse würde man leicht zu der Meinung gelangen können, dass die Verwandtschaft zwischen *Streptopetalum* und *Turnera* eine innigere sei, als zwischen dieser und *Piriqueta*.

Die Gruppirung der Arten innerhalb der Gattung *Turnera* begegnet ganz erheblichen Schwierigkeiten. Das einzige Motiv, welches bei der Anordnung der Species in Betracht kommen darf, ist die natürliche Verwandtschaft derselben, resp. die Art und Weise, wie sie sich wohl auseinander entwickelt haben mögen; da dies aber sicherlich nicht in einer kontinuirlichen Reihe stattgefunden hat, die Arten also nicht blos nach 2 Richtungen hin verwandtschaftliche Beziehungen zeigen, sondern mehrere oder viele Berührungspunkte mit einander gemein haben, so kommt es darauf an, die nach Art eines Baumes sich aufbauende Gattung so zur Darstellung zu bringen, dass in der linearen

Aufzählung jene Beziehungen noch möglichst ausgedrückt werden. Dieses Breitschlagen eines Körpers in eine Ebene und Ausziehen der letzteren in eine materielle Linie, wenn ich mich so ausdrücken darf, wird bei jeder monographischen Bearbeitung einer Familie oder Gattung, ja selbst einer polymorphen Art stattzufinden haben, ist aber bei *Turnera* aus mehreren Gründen sehr schwierig. Für unsere Gattung, wie sie früher umgrenzt wurde, waren zwar schon von De Candolle und Cambessèdes Sektionen vorgeschlagen; allein diese sind, selbst wenn man die eingestreuten *Piriqueta*-Arten ausser Acht lässt, so unnatürlich, dass sie gar keine weitere Beachtung verdienen. Neue gut umschriebene Gruppen an ihre Stelle zu setzen, ist aber unmöglich, einmal weil durchgreifende Charaktere überhaupt fehlen, oder vielmehr, weil hervorstechende Charaktere bei ganz entfernt stehenden Arten wieder auftreten, und dann weil bei einer ganzen Reihe von Species, selbst nach genauesten Untersuchungen, irgend welche verwandtschaftlichen Beziehungen sich gar nicht ermitteln lassen. Es bleibt also nichts weiter übrig, als die verwandten Arten in Reihen zu vereinigen, deren Charakteristik, genau genommen, fast immer auf ein „Plus minus" hinausläuft und die Bestimmung ganz bedeutend erschweren wird. Die Reihen habe ich so angeordnet, wie sie Beziehungen zu *Piriqueta* zeigen: die *Salicifoliae* und folgende zu der Sect. *Erblichia*, die *Leiocarpae* und folgende zu der Sect. *Eupiriqueta*. Die Beziehungen der Arten zu einander sind im Schlüssel zum Ausdruck gebracht und zwar derartig, dass die in einer Abtheilung unter demselben Zeichen zusammengefassten Species je eine kleine Gruppe für sich bilden und mit einander näher verwandt sind, als mit den unter dem korrespondirenden Zeichen stehenden, und dass die Verwandtschaft stufenweise um so inniger wird, je kleiner die Gruppen von links nach rechts hin werden. — Was nun die oben erwähnten verwandtschaftslosen Arten betrifft, so haben die meisten wenigstens das Merkmal gemeinsam, dass ihre Blüthen an der Spitze der Zweige auch zuletzt (bei der Fruchtreife) köpfchenförmig vereinigt bleiben. Von den hierher gehörigen 7 Arten sind nur 2 unter einander verwandt: *T. capitata* und *Pernambucensis*; eine Art, *T. Blanchetiana*, bietet einige Anklänge an die noch unvollständig vorliegende *T. Cearensis*; bei der sehr sonderbar aussehenden *T. dichotoma* kann man aber nur mit sehr kühner Phantasie einige schwache Andeutungen an *T. genistoides* und *T. rupestris* erkennen; von den übrigen lässt sicht gar nichts sagen. Diese hauptsächlich im Verbreitungscentrum der Gattung vorkommenden Arten bieten also eine Analogie zu den ebenfalls von einander so fern stehenden *Wormskioldia*- und *Streptopetalum*-Species Afrikas. Leider haben aber diese 7 Arten den köpfchenförmigen Blüthenstand nicht allein; eine Anzahl anderer die ich glücklicherweise Weise einzureihen vermocht habe, besitzen dieselbe Infloreseenz in mehr oder weniger ausgeprägtem Maasse, ganz

davon abgesehen, dass fast alle übrigen *Turnera*-Species köpfchenförmig aufblühen und erst nach dem Abblühen die Internodien strecken. — Jenen zu gut differenzirten Formen stehen nun viel, viel zahlreichere Arten gegenüber, welche, gleichsam noch in der Bildung begriffen, sich von einander nur durch untergeordnete Charaktere unterscheiden; wo diese konstant sind, habe ich specifisch getrennt, wo lückenlose Reihen von Uebergängen vorlagen, unbarmherzig zusammengezogen. — Eine solch geringe Anzahl guter und zugleich mit einander deutlich verwandter Arten gegenüber jenen beiden Extremen ist mir noch nie bei der Bearbeitung einer Pflanzenfamilie vorgekommen.

Noch einige Worte über die zur Umgrenzung der Arten verwendeten Charaktere. — Die Arten von *Wormskioldia* und *Streptopetalum* sind durch so weite Intervalle von einander getrennt, dass ihre Bestimmung ausserordentlich leicht fallen muss; ausserdem sind sie so wenig variabel, dass ein Theil des Stengels, ein Blatt, ein Pedunculus ohne Blüthen, eine Blüthe, eine Frucht, ja beinahe ein Stengelhaar zur Identificirung ausreichend sind. Ueber *Mathurina* und *Piriqueta* sect. *Erblichia*, deren Arten nur von je einem Standorte bekannt sind, lässt sich nicht urtheilen. Es bleibt also die Gattung *Turnera* und die umfangreichste Abtheilung von *Piriqueta* übrig. Sehr brauchbar sind hier die Charaktere, welche geliefert werden: von dem Vorhandensein oder Fehlen der Nebenblättchen, den Blattdrüsen (nicht ohne Ausnahme z. B. *Turnera Blanchetiana*, *Pumilea*), der Inflorescenz (aber nur, ob ein- oder mehrblüthig, ob terminale Traube oder laterale Köpfchen, ob der Pedunculus frei oder mit dem Petiolus verwachsen ist), von Vorkommen, Form und Grösse der Vorblätter (nicht immer), ihrer Entfernung von der Blüthe, Höhe der Gamosepalie und Länge des Kelches (in gewissen Grenzen), Farbe der Blumenblätter, Homo- und Heterostylie, Pseudoperigynie, Form der Antheren und Höhe der Insertion des Connectivs (meist nur in ziemlich weiten Grenzen), Skulptur der Aussenseite der Frucht, Form, Behaarung und Skulptur der Samen. — Von geringerem Werthe sind: die Dauer (weil oft schwer festzustellen[1]), die Länge der Blattstiele, Form und Grösse der Blätter, ihre Bezahnung, Länge der Pedunculi, Form und Grösse der Petala (gegen den Ausgang der Blüthezeit scheinen sie kleiner zu werden), Behaarung der Filamente und Griffel (bisweilen sehr charakteristisch, oft auch schwankend), Zertheilung der Narben (desgl.), Anzahl der Ovula (in weiten Grenzen), Form der Früchte, Grösse derselben (nur in gewissen Grenzen), Farbe und Gestalt der Samen, Grösse des Arillus. — In der Behaarung verhalten sich die beiden Gattungen verschieden. Bei *Turnera* ist sie im Allgemeinen konstant, ja das Vorkommen von Sternhaaren bei gewissen Arten bietet das bequemste Mittel, diese zu erkennen. Bei *Piriqueta* dagegen trifft man einfache, Sternhaare und secernirende Borsten in buntem Gemische (aber nicht ausnahmslos). Die Ausbildung der wahrscheinlich Honig absondernden Kelchschwielen an der Insertion der Filamente ist bei beiden Gattungen in den Exemplaren derselben Form so variabel, dass sie oft kaum Erwähnung verdient.

---

1) Die ächten aus dem Wurzelstocke wieder ausschlagenden Perennen (wozu auch vielleicht einige 2- oder 3-jährige) kann man mit einiger Uebung leicht daran erkennen, dass die untere Partie des Stengels dünner und von Blättern fast entblösst ist, indem die hier vorkommenden Blätter sehr weit von einander entfernt stehen und sehr allmählich nach aufwärts an Grösse zunehmen. — Es giebt höchst wahrscheinlich auch eine ganze Anzahl von kleinen, strauchigen Turneraceen, die nur eine Lebensdauer von 2—4 Jahren besitzen (so *Turnera ulmifolia*) und während dieser Zeit fortwährend blühen und fructificiren.

Um zu veranschaulichen, in welcher Reihenfolge und durch welche Autoren wir mit den Turneraceen-Arten bekannt geworden sind, habe ich eine Tabelle entworfen, worin Jahreszahl, Autor und Anzahl der neu beschriebenen Species (natürlich in dem von mir angenommenen Umfange) vermerkt sind.

1696	Sloane	3	1842	Bentham	2
1767	Linné	1	1843	Gardner	1
1775	Aublet	2	1844	Bentham	1
1776	Jacquin	1	1852-57	Berth. Seemann	1
1788	Walter	1	1861-62	Harvey	1
1792	L. C. Richard	1	1862	Klotzsch	2
1800	Willdenow	1	1866	Grisebach	2
1820	Willdenow Msc. ed.		1868	L. R. Tulasne	2
	Schultes	3	1871	Maxw. Masters	1
1825	Vellozo	1	1876	Balfour fil.	1
1828	Martius	1	1881	Bello y Espinosa	1
1829	Cambessèdes	15	1881	O. Hoffmann	1
1841	Hochstetter	1	1882	Urban	36

VI. Geographische Verbreitung.

Die Turneraceen sind auf Amerika und Afrika beschränkt und gehen über die heisse Zone dieser beiden Erdtheile nur mit wenigen Arten hinaus. In Amerika verbreiten sie sich von Mexico und Nordkarolina über Central-Amerika, die westindischen Inseln und das ganze ostandinische Südamerika bis Buenos-Aires; westlich der Anden treten sie nur in einer Art[1]) (*T. Hindsiana* in Ecuador) auf, welche einer andern von Peru bis Paraguay verbreiteten sehr nahe steht; in Afrika reichen sie von Abessinien und Senegambien bis zum Caplande, Madagascar und der Insel Rodriguez. Ausschliesslich in Amerika kommen vor die Gattungen *Turnera* mit 54 Arten und *Piriqueta* sect. *Eupiriqueta* mit 15 Arten und von der Sect. *Erblichia* allein die auf Panama beschränkte *Piriqueta odorata.* In Afrika finden wir von der letztgenannten Section 1 Art im Caplande und 2 unter sich nahe verwandte Arten auf Madagascar. Die 3 übrigen Gattungen sind in Afrika endemisch und zwar *Wormskioldia* mit 7 Arten, *Streptopetalum* mit 2 Arten (beide nur auf dem afrikanischen Festlande incl. der Insel Zanzibar) und die monotypische Gattung *Mathurina* auf der Insel Rodriguez.

Die specielle Vertheilung von *Turnera* und *Piriqueta* über die einzelnen Länder wird am besten durch folgende Tabelle veranschaulicht.

---

1) *Turnera ulmifolia* soll nach Griseb. Flor. of Brit. West. Ind. Isl. 297 auf den Galapagos-Inseln vorkommen. Ich sah kein Exemplar von dort, so dass ich nicht zu entscheiden vermag, ob die Pflanze daselbst einheimisch ist oder zu den verschleppten Formen von *T. ulmifolia* gehört (vergl. S. 42).

Geographische Verbreitung von *Piriqueta* und *Turnera*.

(Die eingeklammerte Ziffer bedeutet die Anzahl der endemischen Arten.)

	Piriq.	Turn.		Piriq.	Turn.
Südöstl. Verein. Staaten	1		Brasilien	14 (9)	40 (34)
Westindien (excl. Trinidad)	4 (1)	4 (1)	und zwar: Alto Amazonas	1	4 (1)
und zwar: Cuba	3	4 (1)	Pará	1	6 (1)
Jamaica	1	3	Mato Grosso	1	2
Hayti	3	2	Maranhâo		3
Portorico	2	2	Piauhy	5 (1)	5 (1)
kl. Antillen	2	2	Ceara	2	4 (1)
Mexico	1	3 (1)	Pernambuco	2	3 (1)
Central-Amerika	2 (1)	2 (1)	Alagoas		1
Neu-Granada	1	2	Bahia	8 (2)	13 (1)
Venezuela	3	6 (1)	Minas Geraës	7 (2)	15 (4)
Guayana	2	8 (4)	Goyaz	5 (1)	16 (7)
Ecuador		1 (1)	Rio de Janeiro	4	5 (2)
Peru		2	S. Paulo	3	3
Bolivia	1	3	Rio Grande do Sul	1	1
Paraguay	1	3 (1)	———		
Argentina	1	2	Südafrika	1 (1)	
Uruguay		1	Madagascar	2 (2)	

Von *Wormskioldia* gehen nur 2 Arten: *W. pilosa* und *W. lobata* quer durch den äquatorialen Theil des Kontinentes; 4 sind auf die Küstenstriche von Zanzibar und Mozambik beschränkt, 1 ist von Mozambik bis Transvaal gefunden. — Von *Streptopetalum* ist die eine Art in Abessinien, die andere an der Zanzibarküste endemisch.

Werfen wir nun einen Blick auf die Tabelle, so finden wir die stärkste Entwickelung der Familie und den grössten Endemismus in Brasilien, in welchem fast $^2/_3$ aller Turneraceen (65 pCt.) vorkommen, und mehr als die Hälfte (56 pCt.) endemisch ist. Speciell sind es die bergigen Landschaften von Bahia, Minas Geraës und Goyaz, wo die stärkste Differenzirung stattgefunden hat; hier tritt auch jene Gruppe von *Turnera*-Arten (mit köpfchenförmigem Blüthenstande) auf, deren einzelne Glieder, gerade wie *Wormskioldia* und *Streptopetalum* im östlichen Afrika, nicht blos eine grosse Beständigkeit in ihren Eigenschaften, sondern auch sehr weite Zwischenräume zwischen einander besitzen. Wir dürfen daher diese Provinzen als das Verbreitungscentrum von *Turnera* und *Piriqueta* ansprechen. Die kleinen Provinzen des Ostens, deren Erforschung noch eine sehr unvollkommene ist, sind in unserer Tabelle entweder gar nicht oder nur mit wenigen Arten vertreten;

wir sind aber berechtigt, hier noch einen grösseren Procentsatz schon bekannter Arten vorauszusetzen.

Ueber den Verbreitungsbezirk der Turneraceen scheinen nach Osten hin zwei Formen, die ich später als Varietäten der polymorphen *Turnera ulmifolia* aufführen werde, hinauszugehen. Es ist dies zunächst *T. angustifolia*, eine Bewohnerin der grossen und kleinen Antillen, welche auf Mauritius, den Seychellen, in Vorderindien vom Himalaya bis Ceylon (auch auf den Gebirgen), bei Singapore und auf Borneo gesammelt ist. Während nun die zahlreichen von mir untersuchten Exemplare der westindischen Inseln fast nur die monomorphen Blüthen und die gleichfarbigen goldgelben Petala gemeinsam hatten, in allen anderen Punkten aber: in Höhe, Behaarung, Form und Grösse der Laub- und Vorblätter, Länge und Verwachsung der Blüthenstiele, Grösse und Gamophyllie des Kelches, Grösse der Früchte und Samen u. s. w. so ausserordentlich variirten, dass ich nicht zwei vollkommen übereinstimmende Exemplare verschiedener Standörter aufzufinden vermochte, stimmten sämmtliche auf den afrikanischen Inseln und im südlichen Asien gesammelten Specimina, etwa von der Stärke der etwas variablen Bekleidung abgesehen, in wunderbarer Weise überein: sie zeichnen sich alle durch den oblong - lanzettlichen bis lanzettlichen Umriss der Blätter, durch die nach der Spitze zu freien Blüthenstiele und besonders durch die sonst so variablen, aber hier immer eiförmig - lanzettlichen oder lanzettlichen, laubblattähnlichen, verzweigtnervigen, am Rande gesägten, über der Basis mit 2 (oder 4) secernirenden Drüsen versehenen Vorblätter aus. Würde die Pflanze schon in einer früheren Erdepoche in jene Gegenden eingewandert sein, so hätte sie bei der starken Veränderlichkeit sowohl der Species, wie der Varietät, in den verschiedenen Klimaten und Bodenunterlagen wohl sicher etwas abgeändert. Dazu kommt noch, dass die Exemplare Afrikas und Asiens ebenso auffällig mit derjenigen Pflanze übereinstimmen, welche seit mehr als 100 Jahren in den Gärten Europas und Asiens kultivirt worden ist (ich sah sie aus den botanischen Gärten von Ceylon, Calcutta, Serampore). Wir dürfen daher wohl mit Sicherheit annehmen, dass *T. angustifolia* ihre östliche Verbreitung durch Verwilderung aus den botanischen Gärten erlangt hat. In derselben Weise lässt sich darthun, dass die auf Java und bei Singapore gesammelte *Turnera elegans* den Gärten entschlüpft ist. Von allem anderen abgesehen, haben nach den Aufzeichnungen von Jagor (1858) die an der zuletzt genannten Lokalität gesammelten Exemplare eine sehr selten vorkommende Blüthenfärbung (Petala oberwärts fast weiss, unter der Mitte gelb, nach der Basis hin violet), welche genau mit derjenigen übereinstimmt, die Sims 1820 in der Abbildung seiner *T. trioniflora* wiedergegeben und Otto in demselben Jahre für die mit jener identische *T. elegans* beschrieben haben (beide nach Gartenexemplaren[1]). Die Heimath der *T. elegans* ist Südamerika östlich der Anden von Bahia und Bolivia bis Neu-Granada; die Samen der Sims'schen Pflanze sollen aus Brasilien stammen.

Da die Arten von *Turnera* und *Piriqueta* sect. *Eupiriqueta* je ein zusammenhängendes Areal einnehmen (nur *T. diffusa* macht einen Sprung von den kleinen Antillen nach Bahia), so haben wir in Bezug auf diese keine pflanzengeographischen Räthsel zu lösen. Nur einige Bemerkungen über die Verbreitung polymorpher Species mögen hier am Platze sein. — Die überaus vielgestaltige *Turnera ulmifolia*, welche fast das ganze amerikanische Areal der Turneraceen occupirt, hat wahrscheinlich ihre Heimath in den Berggegenden Bahia's und den benachbarten brasilianischen Provinzen; denn hier allein tritt sie in 2 homostylen

---

1) Die Pflanze befindet sich jetzt nicht mehr in Kultur.

sehr nahe verwandten Formen auf, die sich fast nur durch die Blüthenfarbe unterscheiden und als Ausgangspunkte der beiden Reihen der gelb- und blaublühenden Formen angesehen werden dürfen. Von der gelbblühenden Var. *orientalis* zweigt sich nach Südosten hin zunächst eine homostyle Varietät (*cuneiformis*) ab, deren Petala an der Basis dunkelpurpurn gefleckt sind; diese tritt in Paraguay und Argentinien unter Aufnahme einiger anderer Charaktere dimorph auf (var. *grandidentata*). Nach dem Norden hin hat die Var. *orientalis* sich in eine heterostyle Varietät (*elegans*) verwandelt, die ebenfalls an der Basis dunkel gefleckte Petalen besitzt, aber sonst von der analogen Form des Südostens beträchtlich verschieden ist. Verfolgt man diese Var. *elegans* noch weiter nach Norden, so findet man, dass sie im nördlichen Südamerika und auf den südlichen Antillen ihren dunkelen Fleck gewöhnlich einbüsst (var. *intermedia*), in Centralamerika sich eine stärkere Bekleidung zulegt und in Mexico so zu sagen nur in einer dolichostylen, sammetartig behaarten Form erhalten ist (var. *velutina*), während sie sich auf den Antillen wiederum in zwei nicht nur gleichfarbige, sondern auch homostyle Formen (var. *angustifolia* und *acuta*) umgewandelt hat. Die blaublühende Var. *elliptica* tritt nur in Bahia homostyl auf; alle anderen Formen: eine sehr grossblüthige in Paraguay (var. *grandiflora*), eine weit verbreitete gewöhnlich sehr schmalblättrige (var. *Surinamensis*) und eine meist nur staudenartige, hauptsächlich in Mexico verbreitete (var. *caerulea*) sind heterostyl. — *Piriqueta cistoides* und *P. Caroliniana*, zwei sehr nahe verwandte, hauptsächlich durch die Homo- und Heterostylie, durch die Dauer und durch die Grösse der Blüthen verschiedene Arten, zeichnen sich ebenfalls durch einen grossen Reichthum von Formen aus, welche bei beiden Arten zum Theil korrespondiren. In Südamerika und auf den Antillen haben sie fast dieselbe geographische Verbreitung; an der nördlichen Grenze ihres Vorkommens dagegen vertreten sie sich gegenseitig: *P. Caroliniana* findet sich noch in den südöstlichen Vereinigten Staaten, während in Mexico *P. cistoides* allein vorkommt.

Was dagegen die 4 Arten der Gruppe *Erblichia* in der Gattung *Piriqueta* betrifft, so ist ihre geographische Verbreitung (1 in Panama, 1 im Capland, 2 auf Madagascar) sehr seltsam und das um so mehr, als die beiden Arten von Madagascar bedeutend näher mit der Panamensischen Species verwandt sind, als mit der südafrikanischen. Diese letztere allein bildet das Bindeglied zwischen der Sect. *Erblichia* und der Sect. *Eupiriqueta* und zwar mit Hülfe der am weitesten nach Süden (Prov. Rio Grande bis Buenos Ayres) gehenden *P. Selloi*, welche in gewissen Formen mit *P. Capensis* in Wuchs, Blattform, Behaarung, Ausbildung und Stellung der Blattdrüsen am meisten übereinstimmt.

In neuester Zeit hat man versucht, eine Lösung der Frage nach der Entwickelung der Pflanzenwelt anzustreben, eine Aufgabe, die in

der That des eifrigsten Studiums und des tiefsten Nachdenkens würdig ist, die aber vielleicht nur dann befriedigende Resultate liefern wird, wenn erst eine grössere Anzahl genauer monographischer Arbeiten vorliegt. Aus der Reihe von Fragen, die mir bei meinen Untersuchungen vorschwebten, auf die ich aber keine genügende Antwort zu geben vermag, mögen folgende Erwähnung verdienen: Haben die *Turneraceen* ihren Ursprung in der alten oder in der neuen Welt? — Haben sich die *Malesherbieen* von der Gattung *Piriqueta*, die *Modecceen* von der Gattung *Streptopetalum* abgezweigt, oder sind die *Passifloraceen* älter als die *Turneraceen*? — Ist die Gattung *Turnera* oder *Piriqueta* älter? — Wie kommt es, wenn man eine gewisse Verwandtschaft der mascarenischen *Mathurina* mit der Gruppe *Erblichia* aus der Gattung *Piriqueta* anerkennen will, dass jenes Genus zu der in Panama einheimischen *P. odorata* nähere Beziehungen zeigt, als zu den madagascarischen *P. Madagascariensis* und *P. Berneriana*, von denen es durch eine Reihe weiterer wichtiger Merkmale verschieden ist? — Warum hat nur die auf einer kleinen oceanischen Insel vorkommende monotypische Gattung *Mathurina* ihren Arillus zu einem Flugorgane entwickelt, von dem sie zu etwaiger weiterer Verbreitung gar keinen Gebrauch gemacht hat? — Haben *Piriqueta cistoides* und *P. Caroliniana* nach ihrer specifischen Differenzirung den jetzigen Verbreitungsbezirk eingenommen und sich auf ihrer Wanderung in zahlreiche Formen zerspalten, oder haben zahlreiche Formen einer und derselben Art mit dem Dimorphismus zugleich die augenfälligen Blüthen und die Ausdauer angenommen? — Haben sich *Turnera coriacea*, *hermannioides* und *arcuata* von *T. ulmifolia* var. *cuneiformis*, var. *intermedia*, var. *Surinamensis*, denen sie beziehungsweise unzweifelhaft sehr nahe verwandt sind, abgezweigt und dann erst ihre so charakteristischen, aber übereinstimmenden Samen erhalten, oder hat sich irgend eine *T. ulmifolia*-Varietät diese Samen angeeignet und nachträglich in 3 Formen differenzirt, welche Mimicries jener *Ulmifolia*-Varietäten sind?

Ueber den Ursprung der *Turneraceen* lässt sich manches sagen, aber nichts entscheiden: Unzweifelhaft haben wir bei den *Turneraceen* viel einfacher gebaute Formen, als bei den *Passifloraceen*. Denkt man sich nun der Reihe nach *Wormskioldia*, *Streptopetalum* und *Turnera* entstanden, so würde aus der letzteren, etwa aus *T. sidoides*, die Gattung *Piriqueta* hervorgehen, indem die zum Schutze gegen nutzlosen Insektenbesuch gewöhnlich am Kelchschlunde auftretende Pubescenz zu einer Corona verschmölze; die übrigen *Turnera*-Arten hätten sich dann durch Ausbildung der Heterostylie, Anwachsung des Pedicellus an den Blattstiel, hohe Organisation und vortreffliche Funktion der Blattdrüsen etc. als solche weiter gebildet. Aus *Piriqueta* liessen sich ohne grossen Zwang die westandinischen *Malesherbieen* herleiten; denn eine Neigung, die Geschlechtsorgane aus der Blüthe herauszubringen, bemerkt man schon bei der Sect. *Erblichia*, sowie bei *Mathurina*. Da bereits einige *Piriqueta*-Arten eine sehr intensiv gefärbte Corona besitzen, die also zugleich als Anlockungsmittel dienen mag, so ist auch der Weg zu den *Passifloreen* geebnet. Ueber die Anlehnung der *Modecceen* an *Streptopetalum* habe ich bereits früher gesprochen. — Allein, wie kommt es dann, dass die *Passifloraceen* im

fleischigen Arillus ein vortreffliches Verbreitungsmittel besitzen, während er bei den *Turneraceen* ganz saftlos ist und wenigstens bei *Turnera*, *Piriqueta*, *Wormskioldia* und *Streptopetalum* der Pflanze nach unserer heutigen Kenntniss gar keinen Nutzen bringt? Ausserdem lässt sich die Verbreitung der Sect. *Erblichia* mit obiger Theorie nicht recht in Zusammenhang bringen.

TURNERACEAE.

Turneraceae A. P. DC. Prodr. III, 345; Bartl. Ord. nat. 271; Lindl. Nat. Syst. II ed. 71; Meissn. Gen. 123 (89); Endl. Gen. p 914; Schnizl. Iconogr. III ad t. 193; Harv. in Harv. et Sond. Flor. Cap. II, 599; Benth. et Hook. Gen. I, 806; Le M. et Dcne. Trait. gén. 277; Maxw. Mast. in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 501; Balf. fil. in Linn. Soc. Journ. XV, 159; Eichl. Blüthendiagr. II, 447. — Loasearum sect. Turneraceae H. B. K. Nov. Gen. VI, 123. — Passifloracearum pars Berth. Seem. in Bot. of Her. 129 et in Hook. Kew Gard. Misc. VI, 53. — Bixacearum ser. Turnereae Baill. Hist. Plant. IV, 286, 293 et in Adansonia X, 258.

Flores choripetali perigyni regulares hermaphroditi, saepissime heterostyli. Sepala 5, per aestivationem quincuncialiter sibi imbricata, intus supra basin ad v. supra filamentorum insertionem saepius callo semiorbiculari v. angustissime lanceolato, rarissime glandula ampla notata, inferne v. usque supra medium in tubum infundibuliformem, campanulatum v. cylindraceum coalita, raro libera, basi circumcirca abrupta cum petalis et filamentis et stylis decidua. Petala 5 cum sepalis alternantia, fauci calycis, nunc tubo inserta, sinistrorsum contorta, ad basin cuneata v. unguiculata, nuda v. intus ad insertionem corona tenui brevi ad calycem sub lobis annuliformi-continua, sed hoc loco plerumque obsoletiore, margine supero lacero-fimbriata, raro ligula nervo medio adnata cymbiformi aucta. Stamina 5 episepala subhypogyna v. tubo infero inserta v. marginibus tantum ei adnata; filamenta libera linearia v. subulata; antherae subquadratae usque lineares, medio dorso v. supra basin affixae, loculis bilocellatis, rima longitudinali intus dehiscentibus; pollinis granula ovalia v. ovata tririmosa, tenuissime reticulato-granulosa. Ovarium liberum, globosum semiovatum subtrigono-conicum ovatum v. lineare, e carpidiis 3 in flore transverse positis valvatim conflatum, 1-loculare; styli 3 ex apice carpidiorum et supra eorum medium dorsum abeuntes, filiformes, saepius latere interiore superne fissi v. raro fere ad basin 2-partiti, apice stigmatoso subintegri v. trilobi v. multilobulati v. plerumque iterum dividendo flagellatimve

multiramulosi. Ovula 3—∞, anatropa, placentis 3 parietalibus nerviformibus 1-pluriseriatim ad medium versus v. saltem non ad apicem nec ad basin, rarissime paullo supra basin, funiculis plerumque longiusculis inserta, typice biseriata et horizontalia, sed ubi permulta, media horizontalia, caetera omni parte radiantia, micropyle ad placentam spectante. Capsula globulosa usque linearis 1-locularis, ab apice ad basin v. fere usque ad basin 3-valvis, nunc e medio 1-, deinde 3-lateraliter ad basin et apicem versus dehiscens, valvis medio placentam filiformem gerentibus. Semina breviter obovata usque oblonga, transversim paene semper teretia, recta v. curvata, basi in hilum conicum v. semiglobosum abrupte contracta, rarissime supra hilum constricta, chalaza saepius mamilliformi-prominente et concaviuscula mediante raphe filiformi cum hilo conjuncta, testa crustacea, reticulato-striata et plus minus foveolata, striis plerumque elevatis, transversis raro subinconspicuis, nodis reticuli raro gibberoso-prominentibus, areolis 0—2-porosis; arillus semper obvius tenuissime membranaceus, nunc semen dimidium aequans, nunc ad chalazam ascendens, ad raphen versus unilateralis v. inferne semen subamplectens, integer v. margine lobulatus v. lacer, rarissime quam semen pluries longior et in pilos sericeos dissectus; endopleura tenuissime membranacea; albumen carnosum copiosum. Embryo magnus axilis rectus v. curvatus; cotyledones plano-convexae ovales v. oblongae radiculam teretem hilum attingentem aequantes, paullo breviores v. longiores, germinatione foliaceae.

Herbae annuae v. perennes, fruticuli, frutices v. raro arbores, glabra v. plerumque pubescentia, pube varia non urente, ramulis serialibus inter ramos et caules sicut inter pedunculos et caules saepius obviis. Folia infimis binis exceptis alterna petiolata, raro sessilia, serrata, crenata v. dentata, nunc subintegra, interdum pinnatifida v.-partita, rarissime duplicato-pinnatipartita, pinnatinervia v. angustissima sub-1-nervia. Stipulae parvae v. 0. Flores axillares solitarii, inter sese remoti v. approximati v. in capitula v. glomerulos aggregati, rarissime bracteis subdeficientibus in apice caulium racemosi, interdum in pedunculo pauci v. multi et in cymam, nunc capituliformem, v. in cincinnum racemiformem collecti; pedunculi liberi v. cum petiolo connati, sub v. supra prophylla interdum callis tantum notata articulati, raro subnulli. Petala plerumque flava, raro caerulea, coccinea v. alba, interdum ad basin atropurpurea.

Species 83, perplurimae Americanae a Carolina septentrionali et Mexico usque ad Argentinam divulgatae, sed in latere Andium occidentali rarissimae, nonnullae Africanae, una varietatibus duabus in insulis Africanis et Asia australi inquilina.

Obs. I. Herbae „perennes“ verisimiliter pro parte tantum 2- v. 3-ennes sunt.

Obs. II. Petala ab insertionis loco, filamenta a basi calycis mensus sum.

Obs. III. Icones sub „Urb. in Mart. Flor. Bras.“ laudatae proximo tempore in lucem prodibunt.

CONSPECTUS GENERUM.

a. Calyx inferne tubulosus, tenuiter 15-nervis, ad commissuras ipsas enervis, supra filamentorum insertionem callis 5 paene linearibus incrassatus. Areolae reticuli seminum biporosae. — Inflorescentiae secundo-racemiformes.

α. Petala tubo calycis sub fauce inserta, supra insertionem intus ad nervum medium ligula integra cymbiformi dorso adnata aucta. Filamenta e tubo calycis imo abeuntia. Fructus linearis teres siliquiformis 15—55-plo longior quam crassior, primum a medio unilateraliter, deinde in valvas tres rostro longe cohaerentes dehiscens, elevatim longitudinaliter nervosus. Semina uniserialia I. *Wormskioldia* Thonn. et Schum.

β. Petala fauci calycis inserta, supra insertionem non ligulata. Filamenta tubo calycis 2—4 *mm* longe facie tota adnata. Fructus ovalis usque oblongus, 2—3$^{1}/_{2}$-plo longior quam crassior, ab apice ad basin dehiscens, obsolete reticulato-impressus. Semina irregulariter pluriseriata . . . . II. *Streptopetalum* Hochst.

b. Calyx inferne tubulosus, manifeste 10-nervis, v. usque ad basin 5-sepalus, supra insertionem filamentorum nudus v. callis semiorbicularibus v. glandulis subovalibus amplis incrassatus. Areolae reticuli seminum 1- v. non porosae. — Petala fauci calycis inserta. Inflorescentiae variae, plerumque 1-florae, rarissime racemiformes v. racemosae.

α. Calyx sub lobis (ad faucem) corona membranacea margine supero fimbriato-lacera supra petalorum basin continua et hoc loco manifestiore ornata. — Pedunculi semper liberi. Calyx sub medio coalitus v. usque ad basin 5-sepalus. Caules plerumque pilis stellaribus et aliis setiformibus secernentibus vestiti III. *Piriqueta* Aubl.

β. Calyx sub lobis nudus. — Caules raro pube stellari, nunquam secernente vestiti.

† Flores penduli. Calyx usque ad basin 5-sepalus, ad insertionem filamentorum glandulis crassis ornatus. Styli inferne a basi arcuato-divergentes, petala longe superantes. Semina supra hilum subconstricta; arillus semine 4—5-plo longior, undique laxe amplectens, in pilos sericeos dissectus. — Pedunculi liberi . . . . IV. *Mathurina* Balf. fil.

†† Flores erecti. Calyx in $^{1}/_{4}$—$^{2}/_{3}$ alt. gamophyllus, ad insertionem filamentorum callis parum conspicuis v. nullis instructus. Styli supra basin recti, petalis breviores. Semina abrupte in hilum contracta; arillus unilateralis, semen aequans v. brevior, subinteger v. margine lobulatus laceratusve. — Pedunculi saepius petiolis adnati . . . V. *Turnera* Linn.

CLAVIS GENERUM.

Flores penduli. Arillus longe piloso-sericeus. — Ins. Rodriguez . . IV. *Mathurina.*
Flores erecti. Arillus membranam margine saepius laceram sistens.
  Corona membranacea sub fauce calycis obvia . . . . III. *Piriqueta.*
  Corona deficiens.
    Flores solitarii v. in capitulum collecti, raro cymosi. — Amerika . V. *Turnera.*
    Flores secundo-racemiformes. — Afric. contin.
      Petala fauci calycis inserta. Fructus ovalis usque oblongus II. *Streptopetalum.*
      Petala tubo calycis sub fauce inserta. Fructus linearis . . I. *Wormskioldia.*

I. Wormskioldia *Thonn. et Schum.*

Wormskioldia Thonn. et Schum. Beskr. Guin. Pl. (1827) p. 165 (seors. impr. ex: Danske Vidensk. Selsk. III, a. 1828, p. 185); A. Rich. in Guill., Perr. et Rich. Tent. Flor. Seneg. I, 35; Meissn. Gen. 22 (19); Endl. Gen. p. 915 n. 5058; Benth. et Hook. Gen. Plant. I, 807; Maxw. Mast. in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 501; Walp. Rep. II, 230; V, 782 et Ann. II, 658. — Tricliceras Thonn. Msc. ex DC. Pl. rar. Jard. Genev. 56. — Schumacheria Spreng. Gen. Plant. I, 232 (nec Vahl). — Raphani spec. Willd. Spec. Plant. III, 562. — Cleomes spec. DC. Syst. Veg. II, 662 et Prodr. I, 240. — Turnera ex parte Baill. Hist. Plant. IV, 321.

Sepala in $^2/_5$—$^3/_4$ altitudinis in tubum cylindraceum, superne saepe paullo ampliatum, supra insertionem filamentorum callis linearibus v. anguste lanceolatis 1—1,5 mm longis incrassatum, ad commissuras enervem coalita, nervis loborum vicinorum sub fauce non confluentibus, sed in tubum descendentibus. Petala calycis tubo sub fauce inserta, unguiculata, supra insertionem intus ad nervum medium ligula integra anguste cymbiformi dorso medio adnata, margine et apice saepe libera 1,3—2 mm longa ornata. Filamenta subhypogyna e tubo calycino 0,2—1 mm supra basin abeuntia, superne filiformi-angustata, saepius inter sese inaequilonga; antherae apice et basi aequaliter et brevissime emarginatae v. antice truncatae. Styli recti, glabri, apice brevissime v. obsolete multipartiti v. -lobulati. Fructus linearis teres, inter semina plerumque constrictus, siliquiformis, 15—55-plo longior quam crassior, primum a medio unilateraliter, deinde in valvas tres rostro diu cohaerentes dehiscens, dorso elevatim 3-, 6-v. pluri- et ramosi-nervis. Semina uniserialia, infima inversa, summa erecta, caetera sine ordine inversa v. (pleraque) erecta, recta subrectave, elevatim reticulato-striata, areolis reticuli biporosis, in hilum breve subito constricta, arillo unilaterali longitudine semen aequante v. breviore, margine integro v. crenulato.

Herbae annuae, rarius perennes, pube brevi tenui et paene semper (cf. n. 4) setis initio secernentibus, inferne v. basi saepius bulboso-inflatis, nunc valde abbreviatis vestitae. Stipulae nullae. Folia petiolata v.

subsessilia, ambitu varia, glandulis basalibus paene semper (cf. n. 5) carentia. Inflorescentiae axillares, pluriflorae, secundo-racemiformes, pedunculis liberis, prophyllis binis v. solitariis evolutis; floribus erectis. Petala flava, raro coccinea. — Species 7 Africam tropicam inhabitantes.

Obs. I. „Jeg har kaldt denne Slaegt efter Morten Wormskiold, Ridder af Dannebrog, bekiendt ved sine Reiser i Grönland, Kamtschatka og i Sydhavet“ Schum. l. c.

Obs. II. Ex multis gravibusque characteribus, quibus species valde constantes discrepant, solummodo facile conspicuos in diagnosi, caeteros in descriptione invenies.

CLAVIS SPECIERUM.

a. Caulis setis 1—1,5 *mm* longis, superne flavidis, inferne v. ad basin subito bulboso-inflatis et nigrescentibus vestitus. Folia profundiuscule duplicato-serrata eglandulosa. Pedicelli fructiferi erecti.

Folia ovato-lanceolata v. lanceolata, superne valde angustata et saepe longe acuminata. Inflorescentiae folia aequantes v. superantes
1) *W. glandulifera* Klotzsch.

Folia ovata v. ovato-elliptica, obtusa v. acuta. Inflorescentiae foliis breviores
2) *W. Biviniana* Tul.

b. Caulis setis cr. 1 *mm* longis luteis, inferne subito bulboso-inflatis et nigrescentibus vestitus. Folia duplicato-pinnatipartita eglandulosa. Pedicelli fructiferi arcuato-deflexi.

Folia ambitu ovata v. triangularia. Inflorescentiae folia pluries superantes
3) *W. tanacetifolia* Klotzsch.

c. Caulis setis carens. Folia postice integra subintegrave, antice minute crenulato-serrata, eglandulosa. Pedunculi fructiferi arcuato-deflexi.

Folia anguste lanceolata supra medium latissima. Inflorescentiae folia aequantes . . . . 4) *W. brevicaulis* Urb.

d. Caulis setis brevissimis difficile conspicuis aureis v. brunnescentibus, ad basin paullatim incrassatis exasperatus. Folia lobulis 2 parvis basi auriculata, in $^1/_4$—$^1/_2$ alt. semel incisa et subito angustata, lobulis et lobis antice glanduloso-impressis. Pedunculi fructiferi subhorizontales v. arcuato-deflexi.

Folia ambitu lanceolata v. oblongo-lanceolata. Inflorescentiae foliis breviores v. postremo sublongiores . . . . 5) *W. lobata* Urb.

e. Caulis setis elongatis purpureis v. violaceis v. nigrescentibus, basi non bulboso-inflatis, saltem ad apicem vestitus. Folia postice v. supra basin pinnatifida v. pinnatipartita, eglandulosa. Pedicelli fructiferi arcuato-deflexi.

Perennis. Inflorescentiae folia pluries superantes 4—12-florae. Flores coccinei
6) *W. longipedunculata* Mast.

Annua. Inflorescentiae folia aequantes v. breviores 2—4-florae. Flores flavi v. aurantiaci . . . . 7) *W. pilosa* Schweinf.

1. **Wormskioldia glandulifera** *Klotzsch*, annua, caule praeter pubem brevem patentem setulis creberrimis subaequilongis crassitiem caulis dimidiam subaequantibus, superne flavidis, inferne v. basi subito bulboso-inflatis et nigrescentibus vestito; foliis 5—10 *mm* longe petiolatis, aequalibus ovato-lanceolatis v. lanceolatis, superne valde angustatis et saepe longe acuminatis, utrinque dense hirtellis, basi eglandulosis, profundiuscule v. inciso-serratis, serraturis intermediis v. omnibus postice iterum serrulatis; inflorescentiis folium aequantibus v. superantibus

2—5-floris, pedicellis fructiferis erectis; calyce 10—15 *mm* longo; fructu 3—5 *cm* longo dense piloso, valvis dorso 1-nervibus.

Wormskioldia glandulifera Klotzsch! in Peters Mossamb. I, 146; Maxw. Mast.! in Oliver Flor. trop. Afr. II, 503.

Icon: *Peters Mossamb. t. 26!*

Caulis erectus, 15—25 *cm* altus, inferne teres 3—4 *mm* crassus, ad apicem densissime setulosus. Folia 5—9 *cm* longa, 1—2 *cm* lata, 3—5-plo longiora quam latiora. Pedunculus 5—10 *cm* longus, pilis tenuibus et setis basi incrassatis obtectus; flores an dimorphi?; prophylla plerumque bina evoluta, opposita v. alterna, 0,5—1 *mm* longa, breviter ovata v. triangulari-lanceolata; pedicelli 3—6 *mm* longi, superne densius setulosi. Calyx extrinsecus pilosus et setosus; tubus = $\frac{1}{2}$ calycis, in parte $^{2}/_{3}$ inferiore intus breviter albido-pubescens; lobi oblongo-lineares obtusiusculi v. obtusi, interiores margine membranaceo ad apicem brevissime et obsolete ciliati, 5- v. sub-7-nerves. Petala calycem parte ejus longitudinis $^{3}/_{5}$ v. fere duplo superantia, tubo 4—5 *mm* longe adnata, lutea, quoad libera 15—20 *mm* longa, sub apice 5—6 *mm* lata, obovato-cuneata obtusissima, glabra, ligula omnino adnata cymbiformi 1,3—1,5 *mm* longa. Filamenta tubo calycis 0,5—0,7 *mm* longe adnata, 3 longiora 13 v. 10, 2 breviora 10 v. 8 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares, 2,3 *mm* longae, 0,6 *mm* latae, apice truncatae, basi vix emarginatae, in $^{1}/_{5}$ alt. affixae. Styli aequilongi, 10 *mm* longi antheras fil. long. 2 *mm* superantes aut 5 *mm* longi antheras fil. brev. non attingentes. Fructus 1,2 ad 1,3 *mm* crassi, 1—2 *mm* longe rostrati, pilis simplicibus tenuibus brevibus patentibus dense pilosi, 10—15-spermi. Semina oblonga recta, 3 mm longa, 1 *mm* crassa, demum brunneo-nigrescentia, hilo brevi semigloboso, chalaza prominula concaviuscula.

Habitat in ora Mosambicensi prope Tette et Boror et loco arenoso ad Rios de Sena: Peters; inter Sena et Lupata: Kirk.

2. **Wormskioldia Biviniana** *Tul.*, annua, caule praeter pubem tenuem patentem v. subdeflexam setulis crebris brevibus subaequilongis sulfureis basi subito bulboso-inflatis et nigrescentibus obsito; foliis 10—15 *mm* longe petiolatis, aequalibus, ovatis v. ovato-oblongis, obtusis v. acutis, margine toto inciso-lobulatis, lobulis inaequaliter serratis, supra pilis brevissimis parcis, subtus praesertim ad nervos crebrioribus vestitis, setulis parcis intermixtis, margine eglandulosis; inflorescentiis folio brevioribus 1—3-floris, pedicellis fructiferis erectis; calyce 9—10 *mm* longo; fructu 3,5—4,5 *cm* longo, breviter albido-pubescente et parce setuloso, valvis dorso 1-nervibus.

Wormskioldia Biviniana L. R. Tul.! in Ann. Sc. nat. V. Sér. IX (1868), 324.

Caulis erectus, 20—40 *cm* altus, 2—4 *mm* crassus, flexuosus teres striatus. Folia basi cuneatim contracta, 6—8 *cm* longa, 2,5—3,5 *cm* lata, 2—2$^{1}/_{2}$-plo longiora quam latiora. Pedunculi 1,5—4 *cm* longi, 0,3—0,5 *mm* crassi, pube caulis; prophylla bina evoluta opposita v. subopposita, 0,6—0,8 *mm* longa, triangulari- v. lanceolato-subulata; pedicelli 3—5 *mm* longi, dense setulosi. Calyx extrinsecus pube caulis; tubus = $\frac{1}{2}$ calycis v. paullo longior, intus in parte $^{3}/_{4}$ inferiore albido-pubescens; lobi lineari-lanceolati obtusi, interiores margine supero brevissime ciliolati 5-nerves, exteriores sub-7-nerves. Petala calycem fere duplo superantia, tubo 4 *mm* longe adnata, flava, quoad libera 12—15 *mm* longa, obovato-cuneata glabra, ligula 1,5 *mm* longa lineari-cymbiformi inferne

omnino, superne dorso medio adnata. Filamenta tubo imo 0,4—0,7 *mm* longe adnata, glabra v. supra basin pilosula, 3 longiora 8—9, 2 breviora 7—8 *mm* longa; antherae juniores breviter rectangulares 1,1—1,2 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, breviores dimidio minores, apice obsolete, basi paullo magis emarginatae, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. affixae. Styli aequilongi, 5—6 *mm* longi, antheras superantes. Fructus 3,5—4,5 *cm* longi, 1,5 *mm* crassi, 4—6 *mm* longe rostrati, 10—20-spermi. Semina flava, postremo nigrescentia, 2,8—3 *mm* longa, 1,2—1,5 *mm* crassa, chalaza prominula concaviuscula, hilo parum prominente.

Habitat in Zanzibar: Boivin (Mus. Paris.).

3. **Wormskioldia tanacetifolia** *Klotzsch*, annua, caule praeter pubem tenuem brevem densam patentem v. subcurvatam setulis creberrimis brevibus subaequilongis luteis, inferne subito bulboso-inflatis et nigrescentibus vestito; foliis 1—3 *mm* longe petiolatis, aequalibus, ambitu ovatis v. triangularibus, longe acuminatis, duplicato-pinnatipartitis, supra praesertim ad nervum medium albo-pubescentibus, subtus setulosis, margine eglandulosis; inflorescentiis folium pluries superantibus, 5—7-floris, pedicellis fructiferis arcuato-deflexis; calyce 11—12 *mm* longo; fructu 2—4 *cm* longo glabro, valvis dorso 1-nervibus.

Wormskioldia tanacetifolia Klotzsch! in Peters Mossamb. I, 147.

Caulis erectus, 50—60 *cm* altus, 2—2,5 *mm* crassus teres striatus. Folia 4—6 *cm* longa, summa sensim decrescentia, 2,5—3,5 *cm* lata, vix duplo longiora quam latiora. Flores an heterostyli?; pedunculus 10—12 *cm* longus, 0,6—1 *mm* crassus, minute setulosus et puberulus; prophylla evoluta, inferiora alterna v. (adnascendo) subopposita, linearia, saepius serrulata, 2—4 *mm* longa, caetera squamiformia membranacea ovata v. rhombea integra, cr. 1 *mm* longa; pedicelli 2—4 *mm* longi, ad apicem densius setulosi. Calyx extrinsecus inferne glaber, ad lobos parce setulifer; tubus = $^1/_2$—$^2/_5$ calycis, intus ad basin 2,5—3 *mm* longe albido-pubescens; lobi lineari-lanceolati obtusi, interiores margine late membranaceo nudi, 5- v. sub-7-nerves. Petala calycem duplo superantia, tubo 2,5—3 *mm* longe adnata, flava, quoad libera 24 *mm* longa, glabra, ligula 1,3 *mm* longa marginibus et apice libera, caeterum adnata, semilanceolata. Filamenta tubo imo vix 0,3 *mm* longe adnata, glabra v. supra basin pilosula, 2 longiora 11 *mm*, intermedium 9,5 *mm*, 2 breviora 8 *mm* longa; antherae juniores lineares fere 3 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, in $^1/_6$—$^1/_7$ alt. affixae. Styli aequilongi 2,5 *mm* longi, ab antheris fil. breviorum 2 *mm*, ab iis longiorum 5 *mm* distantes. Fructus 1,3—1,5 *mm* crassi, 2—3 *mm* longe rostrati, 6—14-spermi. Semina obovata, demum brunnescentia, 2—2,5 *mm* longa, 1—1,2 *mm* crassa, hilo depresse conico parum prominulo, chalaza vix prominente.

Habitat in orae Mosambicensis locis arenosis prope Boror et Querimba: Peters.

4. **Wormskioldia brevicaulis** *Urb.*, perennis (?), caule praeter pubem tenuem patentem v. subdeflexam densissimam laevi; foliis sessilibus aequalibus anguste lanceolatis, supra medium latissimis, postice integris subintegrisve, antice obsoletissime v. manifestius serrulatis, utrinque brevissime et dense hirtellis, margine eglandulosis; inflorescentiis folium aequantibus 4- (v. ultra?) floris, pedicellis fructiferis arcuato-deflexis; calyce 15—17 *mm* longo.

Caules 3—4 *cm* alti, 1,5—2 *mm* crassi, ad apicem dense foliosi. Folia apice acuta, inferne usque ad insertionem sensim angustata, 8—12 *cm* longa, 0,7—1,2 *cm* lata,

7—12-plo longiora quam latiora. Pedunculi 7—9 *cm* longi, 0,6—0,8 *cm* crassi, pilis longis patentibus albis dense obsiti; prophylla infima alterna, caetera bina diversi ordinis approximata et unilateraliter subopposita, lanceolata v. suprema ovata, 2,5—1 *mm* longa; pedicelli floriferi 6—9 *mm* longi, pilosi et breviter setulosi. Calyx extrinsecus patenti-pilosus et breviter setulosus; tubus = $^1/_2$ calycis, intus in parte $^2/_3$—$^3/_4$ inferiore albido-pubescens, pilis supremis dense aggregatis; lobi lanceolati obtusiusculi, interiores margine late membranaceo ciliati 5-nerves, exteriores sub-7-nerves. Petala calycem plus quam duplo superantia, tubo 5,5 *mm* longe adnata, flava, quoad libera 25—28 *mm* longa, cr. 10 *mm* lata, superne obovata, glabra, ligula vix 2 *mm* longa angustissime lanceolato-lineari, inferne adnata, superne membrana petalo conjuncta et valde angustata. Filamenta tubo imo vix 1 *mm* longe adnata, glabra, 3 longiora 16 *mm*, 2 breviora 14,5 *mm* longa; antherae juniores rectangulari-lineares, 2,5 *mm* longae, 1 *mm* latae, apice truncatae, basi breviter emarginatae, dorso in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. affixae. Styli aequilongi, 10 *mm* longi, basin antherarum fil. breviorum attingentes. Ovarium anguste oblongum praeter pilos setiformes apice obvios glabrum, ovulis 20—26, longe funiculatis.

Habitat in insula Zanzibar: Grandidier n. 28 (Mus. Paris.).

5. **Wormskioldia lobata** *Urb.*, annua, caule praeter pubem brevissimam tenuem sursum curvatam v. crispulam satis densam setis difficile conspicuis brevissimis subaequilongis aureis v. brunnescentibus, ad basin paullatim incrassatis parcis v. praesertim superne crebris vestito; foliis 1—5 *mm* longe petiolatis v. plerumque subsessilibus aequalibus, ambitu lanceolatis v. oblongo-lanceolatis, ad basin lobulos 2 parvos suboppositos, omnino v. antice tantum glanduloso-incrassatos gerentibus, supra partem $^1/_3$ inferiorem triangularem v. triangulari-cuneatam, raro ad medium, subito contractis in ligulam dimidio v. duplo angustiorem lanceolatam v. lineari-lanceolatam, ad lobos v. quasi aures prominentes (in alt. inaequali abeuntes) glandula rotunda margini antico impressa notatis, remote denticulatis v. obsolete crenulatis v. subintegris, utrinque pilis simplicibus brevibus laxe v. dense conspersis; inflorescentiis folio brevioribus v. postremo sublongioribus 2—4-floris; pedicellis fructiferis arcuato-deflexis v. subhorizontalibus; calyce 11—14 *mm* longo; fructu 4—6 *cm* longo glabro, valvis obsolete 1-nervibus.

Cotyledones suboblique elliptico-oblongae, 5—7 *mm* longae, 1,8—2,2 *mm* latae, in petiolum 1,5—2 *mm* longum contractae. Caulis erectus 10—30 *cm* altus, 1,5—4 *mm* crassus, inferne teres tenuiter striatus. Folia 6—12 *cm* longa, 1—2,5 *cm* lata, 4—7-plo longiora quam latiora. Pedunculus 5—11 *cm* longus, 0,3—0,7 *mm* crassus, pilis longioribus patentibus et brevibus pubescens, nunc setulis intermixtis; prophylla bina evoluta, sed adnascendo remota ita, ut flos inferior unicum suffulciens, intermedius duo, supremus tria gerat, ovato-lanceolata v. lanceolata, interdum papilloso-serrata, 0,5—2 *mm* longa; pedicelli 2—4 *mm* longi. Calyx extrinsecus breviter patenti-pilosus; tubus = $^3/_4$ calycis, intus quoad petala adnata pilosus; lobi oblongo-lineares obtusiusculi v. obtusi, interiores margine longiuscule fimbriato-ciliati 5-, exteriores sub-7-nerves. Petala calycem parte $^2/_5$—$^1/_2$ ejus longitudinis superantia, tubo 3,5—4 *mm* longe adnata, flava, anguste obovato-cuneata, quoad libera 15 *mm* longa, 2,5—3,5 *mm* lata, glabra, ligula 1,5 *mm* longa anguste lineari, dorso adnata. Filamenta tubo imo 0,7—0,8 *mm* longe adnata, glabra v. ad basin pilosula, 3 longiora 11—12 *mm*, 2 breviora 9—10 *mm* longa;

antherae juniores oblongae 2,3—2,5 *mm* longae, 0,8 *mm* latae, apice truncatae, basi paullo emarginatae, in $^1/_6$ alt. affixae. Styli 9—10 *mm* longi, antheras fil. long. aequantes. Fructus 1,3—1,5 *mm* crassi, 1—4 *mm* longe rostrati, 15—30-spermi. Semina obovata v. obovato-oblonga recta v. inferne obsolete curvata, flava, demum nigrescentia, 2—2,5 *mm* longa, vix supra 1 *mm* crassa, chalaza prominente concaviuscula, basi truncata hilo brevissime apiculata.

Habitat in Nili regionis territorio Djur prope Seriba Ghattas m. Sept. flor. et fruct.: Schweinfurth n. 2400; in Africae occidentalis Angola prope Pungo Andongo in 1000 m. alt. in pascuis arenosis ad fl. Koanza m. Mart. flor. et fruct.: Welwitsch n. 2493, 2494; in Loango in campis prope Putumongo m. Dec. flor.: Soyaux n. 187; in Africae orientalis territorio Ukamba prope Kitui m. Maio fl. et fr.: Hildebrandt n. 2774.

6. **Wormskioldia longipedunculata** *Mast.*, perennis, caulibus praeter pubem brevem crispulam raro patentem nunc subdeficientem setis purpureis v. violaceis apice flavidis elongatis crassitiem caulis subaequantibus, basi non bulboso-inflatis nec indurescentibus vestitis; foliis 0—4 *mm* longe petiolatis, aequalibus, lanceolatis v. lanceolato-linearibus, postice v. supra basin pinnatifidis, raro denticulatis, deinde mediocriter vel tenuiter, saepe remote serratis, antice subintegris integrisve, supra glabris v. brevissime scabriusculis, subtus pilosulis et ad nervos interdum setiferis, margine eglandulosis; inflorescentiis folium pluries superantibus, 4—12-floris; pedicellis fructiferis arcuato-deflexis; calyce 13—16 *mm* longo; fructu 4—8 *cm* longo, parce v. crebrius, minute v. obsolete hispidulo.

Wormskioldia longepedunculata Maxw. Mast.! in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 502.

Radix lignescens multiceps usque 1 *cm* crassa. Caules erecti v. ascendentes, 5—20 *cm* alti, 1,3—3 *mm* crassi, inferne teretes. Folia 8—15 *cm* longa, 0,6—1,7 *cm* lata, 6—15-plo longiora quam latiora, basi subcuneata. Flores verisimiliter dimorphi; pedunculus 7—15 *cm* longus, glaber et laevis v. plerumque setis brevibus pallidis adspersus, nunc basin versus pilosus; prophylla plerumque florem suffulcientia tantum evoluta, inferiora 2—6 *mm* longa linearia acuta integra v. supra basin parce dentata, superiora decrescentia squamiformia; pedicelli sublaeves v. ad apicem versus dense setulosi, floriferi 3—4 *mm*, fructiferi 5—8 *mm* longi. Calyx extrinsecus breviter et albido-setulosus, caeterum glaber v. praeterea albido-pubescens; tubus = $^2/_3$ calycis, in parte $^1/_2$ inferiore intus albido-pubescens; lobi elliptici v. oblongi, interiores margine late membranaceo fimbriato-ciliati 5—7-nerves, exteriores 7—9-nerves. Petala calycem ejus longitudine superantia, tubo 3,5—4,5 *mm* longe adnata, coccinea, quoad libera 20—24 *mm* longa, 8—9 *mm* lata, obovato-cuneata, glabra, ligula cymbiformi 1,5—2 *mm* longa dorso adnata ad apicem libera. Filamenta tubo imo 0,4—0,6 *mm* longe adnata glabra linearia, 3 longiora 11—12,5 *mm*, 2 breviora 9—11,5 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares vix 2,5 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, apice truncatae, basi brevissime emarginatae, in $^1/_5$ alt. affixae. Styli inter sese aequilongi, 8 *mm* longi antheras fil. long. aequantes v. 4 *mm* longi ab antheris 3—4 *mm* distantes. Fructus 1,5—2 *mm* crassi, 4—10 *mm* longe rostrati, longitrorsum nervosi, parce v. crebrius minute v. obsolete hispiduli, 10—30-spermi. Semina obovata 2,5—3,3 *mm* longa, 1,2—1,7 *mm* crassa teretia, hilo conico acutiusculo parum prominente, chalaza parum prominente concava.

Habitat in Africa austro-orientali: in Mosambik ad Manjanya colles: Meller, Waller; ad lacum Njassa: Simons; prope Muttulu colles orientem versus fluvii Maghalequain; in campis aurum praebentibus: Baines; ad Zoutpansberg: Nelson n. 122, 350; in Transvaal ad Pilgrims' Rest: Greenstock. — Flor. et fruct. m. Oct.—Nov.

Obs. Flores pecori venenosi, sed eorum odor id repellit.

7. **Wormskioldia pilosa** *Schweinf. Msc.!* annua, caule praeter pubem brevissimam tenuissimam crispulam setis purpureis v. nigrescentibus apice plerumque flavidis elongatis, sed inaequilongis, basi non bulboso-inflatis nec indurescentibus, raro subdeficientibus vestito; foliis inferioribus 4—10 *mm* longe petiolatis, infimis ovatis v. oblongis pinnatipartitis, caeteris lanceolatis usque paene linearibus, inferne v. supra basin dentibus 2—4 patulis v. subreflexis pinnatifidis v. pinnatipartitis, ad medium serratis, antice minute v. obsolete crenulatis, supra praeter pubem parcam ad nervum medium obviam glabris, subtus setulosis, margine eglandulosis; inflorescentiis folium aequantibus v. brevioribus 2—4-floris; pedicellis fructiferis arcuato-deflexis; calyce 9—11 *mm* longo; fructu 4—7 *cm* longo plus minus setuloso, sed non pubescente, valvis dorso pluri- v. ramosinervibus.

Var. α. **angustifolia** *Urb.* foliis anguste lanceolato-linearibus v. paene linearibus, in parte integra 0,3—1 *cm* latis, 10—25-plo longioribus quam latioribus.

Raphanus pilosus Willd.! Spec. Plant. III, 562.

Cleome raphanoides DC.! Syst. Veg. II, 662 et Prodr. I, 240.

Wormskioldia heterophylla Thonn.! Msc. in DC. Prodr. I, 240; Thonn. et Schum. Beskr. Guin. Pl. 165 (seors. impr. ex: Danske Vidensk. Selsk. III, 185); Guill., Perr. et Rich. Tent. Flor. Seneg. I, t. 11; Maxw. Mast.! in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 502.

Wormskioldia diversifolia A. Rich. in Guill., Perr. et Rich. Tent. Flor. Seneg. I, 36; Walp. Rep. V, 782.

Cleome longifolia Vahl! Msc. in DC. Prodr. I, 240.

Icon: *Guill., Perr. et Rich. Tent. Flor. Seneg. I, t. 11!*

Var. β. **latifolia** *Urb.* foliis lanceolatis, in parte integra 1—2,5 *cm* latis, 5—10-plo longioribus quam latioribus.

Wormskioldia heterophylla A. Rich. Tent. Flor. Abyss. I, 299; Maxw. Mast.! l. c.

Caulis erectus 20—40 *cm* longus, 1,5—3 *mm* crassus, inferne teres obsolete striatus. Folia 10—18 *cm* longa antice magis angustata, acuta v. acuminata, basi cuneata v. in petiolum angustata. Flores monomorphi; pedunculus 5—8 *cm* longus, 0,5—0,8 *mm* crassus, glaber subglaberve, laevis v. superne breviter aculeolatus; prophylla flores suffulcientia tantum evoluta, inferiora linearia 2—6 *mm* longa, integra v. ad basin serrulata, superiora 2—1 *mm* longa, orbicularia, ovata v. sublanceolata, nunc cucullata; pedicelli 2—4 *mm* longi, sub calyce setis brevibus instructi. Calyx extrinsecus praesertim ad lobos setulosus, caeterum glaber; tubus = $^2/_3$—$^3/_4$ calycis,

intus quoad petala adnata pubescens; lobi lanceolato-lineares, 3- v. 5-nerves, omnes (exteriores minus) margine plus minus membranaceo fimbriato-ciliolati. Petala calycem dimidio superantia, tubo 3—3,5 *mm* longe adnata, flava v. aurantiaca, quoad libera 10—13 *mm* longa, spathulato-cuneata, glabra, ligula lineari vix 1,5 *mm* longa dorso adnata, apice saepe libera. Filamenta tubo imo 0,2—0,5 *mm* longe adnata, glabra v. supra basin parce pilosa, 3 longiora 9—10 *mm*, 2 breviora 7—7,5 *mm* longa; antherae juniores rectangulari-ellipticae 1,5—1,8 longae, 0,5—0,6 *mm* latae, apice et basi aequaliter emarginatae, in 1/6 alt. affixae. Styli aequilongi 6—7 *mm* longi, antheras fil. long. aequantes. Fructus 1,3—1,5 *mm* crassi, 3—5 *mm* longe rostrati, 12—20-spermi. Semina obovata v. obovato-oblonga subrecta, flava v. demum nigrescentia, 2,5—3 *mm* longa, 1,2—1,4 *mm* crassa, chalaza prominente concaviuscula, basi truncata hilo obsolete apiculata.

Habitat var. α. ad oram Guineae: Isert; in Senegambia: Thonning; ad fluv. Kowara: Vogel n. 188, prope Nupe: Barter n. 1552. — Var. β. in Nili territorio, in finibus Djur ad majorem Seriba Ghattas: Schweinfurth n. 2004; locis petrosis graminosis prope Matamma in territorio Gallabat: Schweinfurth n. 1700. — Flor. et fruct. m. Maio—Sept.

II. Streptopetalum *Hochst.*

Streptopetalum Hochst. in Flora Ratisb. XXIV. II (a. 1841) p. 665. — Wormskioldia ex parte v. spec. Rich. Tent. Flor. Abyss. I, 299; Benth. et Hook. Gen. Plant. I, 807; Maxw. Mast. in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 501. — Turnera ex parte Baill. Hist. Plant. IV, 321.

Sepala usque supra medium in tubum cylindraceum, superne paullo ampliatum, supra insertionem filamentorum callis linearibus 1—2 *mm* longis incrassatum, ad commissuras enervem coalita, nervis loborum vicinorum lateralibus sub fauce non confluentibus, sed in tubum descendentibus. Petala fauci calycis inserta, ad basin cuneata v. unguiculata, basi nuda. Filamenta perigyna, tubo calycis facie tota 2—4 *mm* longe adnata, linearia, aequilata, inter sese aequilonga v. inaequilonga; antherae apice et basi aequaliter subemarginatae. Styli recti, apice brevissime v. obsolete multipartiti v. lacero-lobulati. Fructus ovatus usque oblongus 2—3 1/2-plo longior quam crassior, ab apice ad basin dehiscens, dorso obsolete reticulato-impressus. Semina irregulariter pluriseriata curvata, elevatim reticulato-striata, areolis reticuli biporosis, in hilum subito constricta, arillo unilaterali, longitudine semen aequante v. breviore, margine integro v. sublacero.

Herbae annuae v. perennes, pube brevi tenui et setis initio secernentibus, posterius indurescentibus vestitae. Stipulae nullae. Folia breviter petiolata v. subsessilia, lanceolata v. anguste lanceolata, glandulis basalibus carentia. Inflorescentiae axillares pluriflorae secundo-racemiformes, pedunculis liberis, prophyllis binis evolutis, floribus erectis. Petala lutea v. flava. — Species 2 Africae orientalis incolae.

Obs. „Nomen derivatum a petalis aestivatione contortis" Hochst. l. c.

CLAVIS SPECIERUM.

Annua. Caules breviter flavido-setulosi. Pedunculi inflorescentiis pluries breviores
1) *St. serratum* Hochst.
Perennis. Caules setis longis aculeiformibus brunnescentibus obtecti. Pedunculi inflorescentias aequantes v. superantes . . . . 2) *St. Hildebrandtii* Urb.

1. **Streptopetalum serratum** *Hochst.*, annuum, caule setulas subaequilongas crassitie caulis 2—5-plo breviores flavescentes gerente; foliis infimis antice pinnatifido- v. inciso-crenatis, caeteris crenulatis v. serratis; inflorescentiis folium aequantibus v. plerumque duplo et ultra brevioribus, breviter pedunculatis; prophyllis difficulter conspicuis v. obsoletis; pedicellis 1—2 *mm*, calyce 13—15 *mm*, petalis 7—8 *mm* longis; fructu oblongo breviter et obtusiuscule rostrato, $2^1/_2$—3-plo longiore quam crassiore.

Streptopetalum serratum Hochst.! in Flora Ratisb. XXIV. II (1841) p. 666.

Wormskioldia serrata Hochst.! Msc. l. c.; *Walp. Rep. V, 782; Maxw. Mast. in Oliv. Flor. trop. Afr. II, 502.*

Wormskioldia Abyssinica A. Rich. Tent. Flor. Abyss. I, 299.

Radix palaris tortuosa fibrillosa. Cotyledones oblongae obtusae 8—9 *mm* longae, 2 *mm* latae, in petiolum 2 *mm* longum angustatae. Caulis erectus 10—30 *cm* altus, 1—3 *mm* crassus, praeter setulas patentes creberrimas pube tenuissima brevissima patente albida conspersus, simplex v. inferne ramosus. Folia 2—5 *mm* longe petiolata v. superiora subsessilia, infima rhombeo-cuneata, caetera lanceolata v. anguste lanceolata, ad basin cuneata, ad apicem magis angustata v. longiuscule acuminata, 5—10 *cm* longa, 1—3 *cm* lata, 4—7-plo longiora quam latiora, crenulis saepe inaequalibus, nunc subduplicatis, in acumine subdeficientibus, brevissime pilosula v. supra subglabra, setulis subtus ad nervum medium saepe intermixtis. Inflorescentiae 3—8-florae, (ad ramulos seriales interdum 1-florae); pedunculus (usque ad florem infimum) postremo 0,5—1,2 *cm* longus, 0,6—0,8 *mm* crassus, pube caulis; flores monomorphi; prophylla bina evoluta, altero adnascente unilateraliter subopposita, triangularia v. lanceolato-linearia tenuia submembranacea, 0,5—1 *mm* longa, inferiora fertilia saepe linearia 1,5 *mm* longa, margine manifeste serrata v. incisa; pedicelli fructiferi erecti. Calyx extrinsecus breviter setiformi-pilosus; tubus = $^3/_4$—$^4/_5$ calycis, 1—1,5 *mm* crassus, intus a basi 4—5 *mm* longe dense pubescens; lobi elliptico-oblongi v. oblongo-lineares obtusi, interiores margine membranaceo glabri. Petala calycem parte $^1/_3$—$^2/_5$ ejus long. superantia, flava, sub apice 3—4 *mm* lata, obovato-cuneata, glabra. Filamenta tubo 3—3,5 *mm* longe adnata, quoad libera glabra, omnia aequilonga 11—13 *mm* longa v. bina 3 *mm* breviora; antherae clausae rectangulari-oblongae 1,8 *mm* longae, 0,6—0,8 *mm* latae, in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. affixae. Styli glabri, aequilongi 9—10 *mm* longi, v. unicus 3 *mm* brevior et antheras fil. brev. aequans, apice obsolete lacero-papillosi. Ovarium oblongum 12—15-ovulatum. Fructus 8—12 *mm* longus, 3—4 *mm* crassus, 0,5—1 *mm* longe rostratus, dorso pilis setiformibus brevibus, nunc basi nigrescentibus satis dense obsitus. Semina anguste oblonga, inferne attenuata, curvata, 2,8—3 *mm* longa, 0,8—0,9 *mm* crassa, flava v. postremo nigrescentia, chalaza prominente concava, hilo manifesto conico, arillo unilaterali, saepe inferne subamplectente, margine crenulato v. sublacero.

Habitat in Abessinia infra Sellasaquilla in declivibus ad fluvium Takkazie: Schimper (a. 1838) n. 1260, ad Abbaherrouque in 1800 m. alt. in campis sterilibus: idem (1852) n. 470; in montibus 1100–1300 m. altis prope Gageros: idem (a. 1854) n. 82; ad pedes montium ad fluvium Takkazie prope Purrsarfa ead. alt.: idem (a. 1854) n. 2230; in stationis Bogos planitiebus sterilibus: Hildebrandt n. 463. — Flor. et fruct. m. Aug.–Sept.

2. **Streptopetalum Hildebrandtii** *Urb.*, perenne, caulibus setas valde inaequilongas, longiores crassitiem caulis subsuperantes, posterius apice tenui flavido excepto aculeiformi - indurescentes et pallide brunnescentes gerentibus; foliis aequalibus, inaequaliter atque minute serrulatis; inflorescentiis folium aequantibus v. multo superantibus, longe pedunculatis; prophyllis manifestis; pedicellis 3—6 *mm*, calyce 16—20 *mm*, petalis 18—20 *mm* longis; fructu ovali obtuso vix 2-plo longiore quam crassiore.

Wormskioldia Hildebrandtii Urb. et Rolfe in Herb. Kew.

Caules erecti v. ascendenti-erecti, 15—30 *cm* longi, 2—4 *mm* crassi, praeter setas creberrimas horizontaliter patentes pilis brevissimis patentibus v. deflexis tenuibus albidis dense vestiti. Folia subsessilia v. usque 1,5 *mm* longe petiolata, lanceolata v. anguste lanceolata, ad apicem magis et saepe valde angustata, 7—11 *cm* longa, 0,8—2 *cm* lata, 6—9-plo longiora quam latiora, utrinque breviter hirta, subtus setulis praesertim ad nervos interjectis. Inflorescentiae 3—5-florae; pedunculus 8—13 *cm* longus, 1—1,5 *mm* crassus, brevissime pilosus et breviter setulosus; flores dimorphi; prophylla bina evoluta alterna, duo ima a flore deorsum remota, fertilia majora linearia 2—6 *mm* longa v. infimum foliaceum usque ad 1 *cm* longum, oblongum, caetera 1–2 *mm* longa linearia v. lineari-subulata; pedicelli fructiferi erecti. Calyx extrinsecus pubescens et setulosus; tubus = $^4/_7$— $^3/_5$ calycis, 2 *mm* crassus, intus 5–6 *mm* longe dense albido-pubescens; lobi lanceolati, obtusiusculi v. obtusi, interiores margine membranaceo nudi. Petala calycem dimidio superantia, lutea, sub apice 7—8 *mm* lata, superne obovata, inferne sensim cuneato - angustata et latiuscule unguiculata, glabra. Filamenta tubo 2—4 *mm* longe adnata glabra inter sese aequilonga, longiora 15, breviora 12 *mm* longa; antherae clausae lineares 3 *mm* longae, 0,8 *mm* latae, in $^1/_8$ alt. affixae. Styli glabri aequilongi, apice obsolete multipartiti, longiores 12 *mm*, breviores 7 *mm* longi, stigmatibus ab antheris 2—2,5 *mm* longe distantibus. Ovarium oblongum, 20–40-ovulatum. Fructus 8—9 *mm* longus, 5—5,5 *mm* crassus, dorso setulis longiusculis albido - flavescentibus et pilis brevibus obsitus, intus subreticulato - impressus. Semina obovato-oblonga, 3 *mm* longa, fere 1,5 *mm* crassa, curvata, flava, demum?, basi truncata et hilo breviter conico apiculata, chalaza non prominente concaviuscula, arillo unilaterali margine subintegro v. crenulato.

Habitat in Africa orientali prope Kitui in Ukamba locis apricis sterilibus m. Maio flor. et fruct.: Hildebrandt n. 2728.

III. Piriqueta *Aubl.*

Piriqueta Aubl. Guian. I, 298; H. B. K. Nov. Gen. et Spec. VI, 127; DC. Prodr. III, 348; Meissn. Gen. 123 (89); Endl. Gen. 915 n. 5057; Griseb. Flor. Brit. West-Ind. Isl. 298; Chapm. Flor. South. Un. States 146. — Burkardia Scop. Introd. n. 1027; Schreb. Gen. n. 530, non aliorum.

— *Burghartia* Neck. *Elem. II, 377.* — *Burcarda* J. F. Gmel. *Syst. nat. II, 514.* — *Erblichia* B. Seem. *Bot. Her. 130; Benth. et Hook. Gen. I, 807; Triana et Planch. Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. d. scienc. nat. V. Sér. XVII, 189.* — *Turnerae sect. Piriqueta Poir. in Lam. Encycl. VIII, 145.* — *Turnera pro parte v. spec. Linn. Spec. Plant. I ed. 271 et Gen. n. 376; Poir. l. c. 141; DC. Prodr. III, 346; Camb. in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 154; Harv. in Harv. et Sond. Flor. Cap. II, 599; Benth. et Hook. Gen. Plant. I, 806; Baill. Hist. Plant. IV, 321.*

Sepala sub medio in tubum infundibuliformen v. obconico-campanulatum, ad insertionem filamentorum nudum v. callis semiorbicularibus v. ligulatis notatum 10-nervem coalita, rarius plane libera, sub fauce corona membranacea plerumque difficulter conspicua, ad petalorum basin latere interiore continua et manifesta 0,8—2 *mm* longa, superne v. usque ad medium fimbriata v. dilacerata exornata. Petala calycis fauci inserta, inferne cuneata vix unguiculata, praeter coronam nuda. Filamenta e tubo calycino 0,2—1 *mm* longe supra basin abeuntia, glabra subglabrave, rarissime inferne pubescentia; antherae basi solemniter emarginatae v. profunde excisae, apice truncatae v. leviter emarginatae, raro apiculatae v. mucronatae. Styli glabri subglabrive, apice manifeste multipartiti, rarissime inferne pubescentes et margine stigmatoso obsolete fimbriati. Fructus breviter globosi usque elliptici, breviores v. duplo longiores quam crassiores, a medio paene usque ad basin dehiscentes, dorso tuberculati v. laeves, interdum in medio valvarum sulcati. Semina irregulariter pluriseriata, recta v. curvata, reticulato-striata, areolis reticuli 1- v. non porosis, in hilum subito contracta, arillo unilaterali, longitudine semen aequante v. breviore, margine crenato v. sublacero.

Herbae annuae, perennes, suffruticosae, frutices v. arbores, pube valde varia, saepius pilis stellaribus ferrugineis v. aureis et setulis (secernentibus) patentibus vestita. Stipulae nullae v. evolutae. Folia forma varia, glandulis basalibus et petiolaribus prominentibus carentia, sed interdum juxta marginem inferum subtus glanduloso-impressa v. crenis apice glanduliformibus v. glanduliferis. Inflorescentiae axillares 1-florae, raro more cincinni pluriflorae, pedunculis liberis, prophyllis evolutis v. deficientibus, floribus erectis. Petala lutea, rosea, purpurea, caerulea v. raro alba venis purpureis. — Species 19, Americam a Mexico et Carolina sept. usque ad Buenos Aires inhabitantes, 1 Africae Capensis, 2 Madagascariae incolae.

Obs. Si prophylla deficiunt, pedicellus est pars pedunculi ab articulatione usque ad calycem.

CLAVIS SPECIERUM.

Sect. I. *Eupiriqueta.* Sepala inferne connata.

a. Inflorescentiae laterales, saltem superiores 2—20-florae, prophyllis evolutis; fructus dorso tuberculati.

α. Flores homostyli. Prophylla inaequalia. Calyx 6—7 *mm* longus.
Folia supra paene tantum simpliciter pilosa. Inflorescentiae 4—8-florae. Petala calycem aequantia, violacea . . . . 1) *P. Assuruensis* Urb.

β. Flores heterostyli. Prophylla subaequalia. Calyx 8—15 *mm* longus.
† Prophylla 1—3 *mm* longa. Petala lutea v. subalba
2) *P. sidifolia* Urb.
†† Prophylla 0,5—1 *mm* longa. Petala violacea . 3) *P. sulfurea* Urb. et Rolfe.

b. Flores ex axillis euphyllorum solitarii v. in racemum terminalem aphyllum collecti, prophyllis raro obviis, minimis.

α. Fructus dorso plus minus manifeste tuberculati. Petala violacea, purpurea, punicea, venis purpureis subalba, rarissime aurantiaca. — Setae v. setulae plerumque obviae.
† Folia inferne subtus juxta marginem glandulifera v. crenis inferioribus glanduloso-impressis.
Perennis, usque 20 *cm* alta, setulis deficientibus. Folia subsessilia. Petala violacea v. purpurea . . . . 4) *P. Selloi* Urb.
†† Folia eglandulosa.
× Folia plerumque integra, longitudinaliter plicata, patentia, utrinque tomentosa. — Flores violacei v. rosei.
* Perennis, setulis tomento intermixtis. Folia 3—6-plo longiora quam latiora. Pedicelli postremo 10—12 *mm* longi 5) *P. rosea* Urb.
** Fruticulosa, setulis deficientibus. Folia cr. 15-plo longiora quam latiora. Pedicelli 3—5 *mm* longi . . . . 6) *P. plicata* Urb.
×× Folia paene usque ad basin v. raro antice tantum crenata dentatave (et tum petalis aurantiacis), plana subplanave.
* Petala violacea, purpurea v. punicea. Folia patentia.
⊥ Caules setuliferi. Calyx 5—13, raro—16 *mm* longus. Fructus 4—8 *mm* longus.
§ Perennes. Flores heterostyli. Pedicelli postremo 4—11 *mm* longi.
⊤ Folia ovata, obovata v. oblonga, $1^{1}/_{2}$—3-plo longiora quam latiora
7) *P. Duarteana* Urb.
⊤⊤ Folia lanceolata, 3—4-plo longiora quam latiora
8) *P. Tamberlikii* Urb.
§§ Annua. Flores homostyli. Pedicelli postremo 3—5 *mm* longi
9) *P. viscosa* Griseb.
⊥⊥ Caules pilis basi stellaribus hirsutissimi, setulis deficientibus. Calyx 14—28 *mm* longus. Fructus 10—15 *mm* longi.
Suffrutex v. perennis, petiolis 0—4 *mm* longis
10) *P. aurea* Urb.
** Petala aurantiaca. Folia erecta rigida.
Perennis, petiolis 0—1 *mm* longis, pilis stellaribus nullis
11) *P. nitida* Urb.

β. Fructus dorso laeves v. reticulato-impressi. Flores flavi v. aurantiaci. Setae deficientes.
† Semina recta v. parum curvata, reticulato-striata, sed laevia.

× Plerumque perennis. Flores heterostyli. Calyx 6—12 *mm* longus. Petala calycem 2-plo et ultra superantia . . . 12) *P. Caroliniana* Urb.
×× Annua. Flores homostyli. Calyx 4—9 *mm* longus. Petala calycem aequantia v. vix duplo superantia . . . . 13) *P. cistoides* Meyer.
†† Semina arcuato-curvata, nodis reticuli gibberoso-elevatis. — Annuae.
× Folia inferiora 1,5—7 *mm* longe petiolata, 2,5—4 *cm* longa. Flores homostyli, omnes axillares . . . . 14) *P. ovata* Urb.
×× Folia inferiora 10—40 *mm* longe petiolata, 4—10 *cm* longa. Flores heterostyli, in apice caulium in racemum superne aphyllum collecti 15) *P. racemosa* Sweet.

Sect. II. *Erblichia.* Sepala libera subliberave.

a. Suffruticosa, exstipulata, foliis utrinque pubescentibus v. tomentosulis 16) *P. Capensis* Urb.
b. Frutices v. arbores, breviter stipulatae, foliis glabris subglabrisve.
α. Bracteolae parvae, supra basin pedunculorum obviae. Filamenta stylique glabra.
† Frutex. Folia 1,5—3,5 *cm* longa. Calyx 10—12 *mm* longus 17) *P. Berneriana* Urb.
†† Arbor. Folia 5—9 *cm* longa. Calyx 20—27 *mm* longus 18) *P. Madagascariensis* Urb.
β. Bracteolae amplae, subfoliaceae, supra medium pedunculorum obviae. Filamenta stylique inferne dense pubescentia . 19) *P. odorata* Urb.

Sectio I. *Eupiriqueta* Urb.

Sepala inferne connata. — Herbae v. fruticuli, maximopere variabiles, pube varia, foliis exstipulatis, prophyllis raro evolutis.

1. **Piriqueta Assuruensis** *Urb.*, fruticulus, setulis crassitie ramorum 3—5-plo brevioribus densis et pube stellari abbreviata parcissima hinc illinc intermixta; foliis 10—20 *mm* longe petiolatis, ovato-lanceolatis, 4,5—8 *cm* longis, margine eglandulosis; inflorescentiis 4—8-floris, floribus homostylis; prophyllis inaequalibus, fertilibus inferioribus 2,5—6 *mm* longis ovatis v. lanceolatis, sterilibus linearibus 1—2 *mm* longis; calyce 6—7 *mm* longo, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis calycem non excedentibus, pallide violaceis, supra basin obscurioribus; antheris junioribus ovatis dimidio longioribus quam latioribus, in $^2/_5$ alt. affixis; fructibus dorso tuberculatis; seminibus obovato-oblongis, parum curvatis, non tuberculatis.

Rami vetustiores brunnei v. badii glabri, hornotini simplices, striati v. angulati. Folia 1,6—2,7 *cm* lata, $2^1/_2$—3-plo longiora quam latiora, obtusiuscula v. obtusa, basi rotundata v. subcordata, margine plano usque ad basin dense et inaequaliter v. subduplicato-crenata, nervis supra dense reticulatis impressis, supra pilis fere omnibus simplicibus dense obsita, subtus tomentosa. Pedunculus postremo 1—2 *cm* longus; prophylla alterna, fertilia altius posita, ad basin saepius petioliformi-angustata, ad apicem interdum parce serrata; pedicelli postremo cr. 6 *mm* longi. Calyx extrinsecus pilis stellaribus tomentosulus et longioribus breviter hirsutus, intus sub corona glaber, lobis recurvatis, interioribus anguste obovatis, obtusis, margine supero ciliatis, tenuiter nervosis, exterioribus ovato-lanceolatis 3- v. sub-5-nervibus acutis breviter apiculatis. Petala

obovato-cuneata obtusa, 5 *mm* longa, 2,5 *mm* lata, glaberrima, corona obscure violacea. Filamenta tubo imo cr. 0,5 *mm* longe adnata, violacea, 3—3,5 *mm* longa; antherae clausae 1,3 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, nunc obsolete apiculatae, defloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli 2—3 *mm* longi, violacei, apice obsolete multifidi. Ovarium 20—30-ovulatum. Fructus breviter globulosus, 5—6 *mm* longus, 6—7 *mm* diametro, obsolete apiculatus; valvae dorso breviter hirsutae, viridi-flavescentes, intus stramineae. Semina inferne valde attenuata, 2,6—3 *mm* longa, 1,2 *mm* crassa, $2^1/_2$-plo longiora quam latiora, postremo brunnea v. nigrescentia, basi paullo dilatata in hilum semiglobosum constricta, chalaza non prominente.

Habitat in prov. Bahia Serra d'Açuruá: Blanchet n. 2822.

2 **Piriqueta sidifolia** *Urb.*, fruticulus usque bimetralis, pube varia, sed crassitie ramorum 3—6-plo breviore; foliis 2—20 *mm* longe petiolatis, ovatis usque anguste lanceolatis, 3—8 *cm* longis, margine eglandulosis v. supra ad crenas glanduloso-impressis; inflorescentiis 2—20-floris; floribus heterostylis; prophyllis subaequalibus 1—3 *mm* longis; calyce 8—15 *mm* longo, in $^1/_3$—$^1/_5$ alt. coalito; petalis calycem paullo v. dimidio excedentibus, luteis v. paene albis; antheris junioribus ovato-oblongis v. oblongo-linearibus 3—$3^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. affixis; fructibus dorso manifeste v. sub tomento obsoletius tuberculatis; seminibus obovatis v. obovato-oblongis, non v. parum curvatis, non tuberculatis.

Species valde variabilis. Formae extremae sunt sequentes:

Var. α. **genuina** *Urb.* caulibus indumento secernente v. stellari obtectis, petiolis 2—7 *mm* longis, foliis 3—5 *cm* longis, 1,2—2 *cm* latis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, ovato-acuminatis, ovato- v. elliptico-oblongis v. oblongo-lanceolatis, supra dense stellari-pilosis, subtus tomentosis, crenis non glanduloso-impressis, inflorescentiis superioribus cincinnosis, 2—3-, inferioribus saepe tantum 1-floris, calyce 8—10 *mm* longo.

Turnera sidaefolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 164 (227); Walp. Rep. II, 229.

Icon: *St. Hil. Flor. Bras. mer. II, t. 124!*

Var. β. **glabrescens** *Urb.* ramis praeter pubem parcam crispulam albescentem simplicem brevissimam glabris, foliis pilis parcissimis rufis ad nervos tantum obsitis, caeterum glaberrimis; omnia alia ut in var. α.

Var. γ. **angustifolia** *Urb.* foliis 6-plo longioribus quam latioribus 4—6 *cm* longis, 0,6—1 *cm* latis, e basi latiore anguste lanceolato-acuminatis, sessilibus, longitudinaliter plicatis; caetera ut in var. α.

Var. δ. **multiflora** *Urb.* inflorescentiis postremo 4—20-floris, 3—8 *cm* longis, floribus in cincinno dispositis, bifurcatione more cymae raro intermixta, foliis 7—15, raro—20 *mm* longe petiolatis, 4—7 *cm* longis, 1,5—4 *cm* latis; caetera ut in var. α.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III. t. 31.*

Var. ε. **Ignatii** *Urb.* calyce 14—15 *mm* longo, — caulibus pilis stellaribus luteis tomentoso-hirsutis, setulis fere plane deficientibus; foliis 1—3 *mm* longe petiolatis, ovatis, cr. 5 *cm* longis, 2,5 *cm* latis, basi obtusissimis, subtus tomentosis, dense et inaequaliter crenatis, crenis in pagina superiore manifeste glanduloso-impressis; pedunculis crassiusculis 2-floris; pedicellis inferioribus 4—5 *mm* longis; filamentis longioribus 7 *mm* longis.

Rami vetustiores brunnei v. nigrescentes, glabri v. glabrescentes, hornotini tomentosi v. dense pilosi v. paene glabri. Folia apice obtusa v. acuta, basi rarius acuta, plerumque obtusa, rotundata v. cordata, margine plano, crispulo v. recurvato toto dense crenata, raro serrata v. subintegra, crenis plerumque inaequalibus v. subduplicatis. Pedunculi postremo 0,5—2,5, plerumque 1—2 *cm* longi; prophylla opposita, subopposita v. alterna, filiformia, subulata v. linearia; pedicelli inferiores postremo 7—10 *mm*, raro 4—5 *mm* longi. Calyx extrinsecus semper tomentosus, nunc pilis secernentibus intermixtis, intus sub corona glaber, lobis lanceolatis v. oblongo-lanceolatis, acutis v. acuminatis, exterioribus 5-nervibus, interioribus 1—3-nervibus. Petala 9—15 *mm* v. ultra longa, obovata v. obovato-oblonga, glabra, corona cr. 1 *mm* longa, superne fimbriato-lacera. Filamenta tubo imo 0,3—1 *mm* longe adnata, longiora 4,5—5,5, raro ad 7 *mm* longa, breviora 3—3,5, raro — 4,5 *mm* longa; antherae clausae 1,8—3,5 *mm* longae, 0,6—1 *mm* latae, obtusissimae v. subemarginatae, raro obsolete apiculatae, defloratae revolutae. Styli nunc apice tantum 0,5—0,8 *mm* longi, nunc breviores supra medium iterum dividendo multifidi, longiores 3,5—4,5 *mm*, raro 6 *mm* longi, antheras 1—2,5 *mm* longe superantes, breviores 1,5—2,5 *mm* longi, basin antherarum paene attingentes v. usque 1,5 *mm* longe distantes. Ovarium 25—40-ovulatum. Fructus trigono-globulosus, saepius obtusiuscule apiculatus, v. trigono-subconicus, 6—8 *mm* diametro; valvae dorso pilosae v. tomentosae, viridi-flavescentes, intus stramineae glabrae. Semina inferne valde attenuata 3 *mm* longa, 1,2—1,5 *mm* crassa, 2—2½-plo longiora quam crassiora, postremo brunnea v. nigrescentia, elevato- v. subfoveolato-reticulata, basi paullo dilatata in hilum conicum v. breviter conicum valde contracta, chalaza non prominente.

Habitat in Brasilia, var. α. in prov. Minas Geraës: St. Hilaire n. 932, Riedel n. 2610, Martius n. 1613, Pohl n. 641, 3100, Sello n. 1568, 2030; (cult. Glaziou n. 9853). — Var. β. in eadem prov.: Martius n. 1893. — Var. γ. in prov. Bahia: Martius. — Var. δ. in prov. Rio de Janeiro, Minas Geraës, Piauhy, Goyaz: Glaziou n. 10884, Riedel n. 942, Gardner n. 2173, 3198, Burchell n. 7508, 8153. — Var. ε. ad Fazenda do S. Ignacio Brasiliae austro-orientalis: Sello n. 1567 pro parte. — Flor. April.—Nov.

3. **Piriqueta sulfurea** *Urb. et Rolfe* [1]), fruticulus metralis, pilis stellaribus, quorum radius intermedius saepius elongatus, sed crassitie ramorum brevior est, dense obsitus, superne rufo-tomentosus, setulis deficientibus; foliis 7—15 *mm* longe petiolatis, elliptico-oblongis, 7—10 *cm* longis, eglandulosis; inflorescentiis 1—2-floris; floribus heterostylis; prophyllis subaequalibus 0,5—1 *mm* longis; calyce 10—12 *mm* longo, in $^1/_4$ alt. coalito; petalis violaceis; antheris clausis oblongo-linearibus, 5-plo longioribus quam latioribus, in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. affixis; fructibus dorso sub

1) R. A. Rolfe, juvenis peritissimus atque doctissimus, *Turneraceas* herbarii Kewensis perspicere inceperat nonnullisque formis novis nomina dederat; iisdem speciebus jamdudum a me examinatis, autoritatem communem adjecimus.

pube dense tuberculatis; seminibus oblongis, obsolete curvatis, non tuberculatis.

Caules vetustiores brunnei v. nigrescentes, glabri, hornotini teretes, plus minus manifeste striati. Folia 2—3,5 *cm* lata, 3-plo longiora quam latiora, obtusa v. obtusiuscula v. subacuta, basi cuneata, margine plano paene usque ad basin crenata, utrinque stellari-tomentosa. Pedunculi postremo 1—2,5 *cm* longi tomentosi; prophylla semilanceolata, tomentosa; pedicelli fructiferi 7 *mm* longi. Calyx extrinsecus rufo-tomentosus, intus sub corona pilosulus, lobis ovatis acutis. Petala ad basin cuneatam obscuriora, corona 0,7 *mm* longa superne fimbriata. Filamenta tubo imo vix 0,5 *mm* longe adnata, longiora 5 *mm* longa; antherae clausae 3,5 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, superne angustatae, obtusissimae, defloratae superne revolutae, inferne bicrures. Styli breviores 1,5 *mm* longi, eadem longitudine ab antheris distantes, divergentes, apice 0,5 *mm* longe multipartiti. Ovarium cr. 75-ovulatum. Fructus breviter globoso-pyramidalis, 6—7 *mm* diametro; valvae dorso dense stellari-hirsutae, intus stramineae. Semina inferne vix attenuata, 2,8—3 *mm* longa, 1 *mm* crassa, reticulato-striata, hilo breviter conico prominente, chalaza non prominula.

Habitat in Brasiliae prov. Piauhy in collibus prope Oeiras m. April. flor. et fruct.: Gardner n. 2174.

4. **Piriqueta Selloi** *Urb.*, perennis, caulibus 6—20 *cm* longis, pube valde varia, nunc subdeficiente, nunquam setulosa; foliis sessilibus v. usque 4 *mm* longe petiolatis, intermediis obovatis v. ovatis, 2,5—9 *cm* longis, antice crenatis, inferne subtus juxta marginem glanduliferis v. crenis inferioribus glanduloso-impressis; floribus solitariis heterostylis; prophyllis evolutis 0,5—2 *mm* longis; calyce 13—20 *mm* longo, in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. coalito; petalis violaceis v. purpureis; fructibus globulosis cr. 6 *mm* diametro, dorso dense tuberculatis; seminibus obovatis rectis subrectisve, non tuberculatis.

Var. *α.* caulibus 1,5—2,5 *mm* crassis, nunc inferne glabris nunc a basi pilis brevissimis tenuissimis simplicibus rectis v. crispulis vestitis, interdum pilis stellaribus pallide flavis abbreviatis parcis intermixtis; foliis intermediis obovatis, 2,5—4 *cm* longis, 1,5—2,5 *cm* latis, dimidio v. vix duplo longioribus quam latioribus, superioribus oblongis, 3—5 *cm* longis, 1—1,5 *cm* latis, 3—4-plo longioribus quam latioribus, omnibus apice obtusis v. rotundatis, basi cuneatis margine infero subtus glanduloso-impressis; calyce 13—16 *mm* longo.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III. t. 33. f. II.*

Var. *β.* **hirsuta** *Urb.* caulibus praeter pubem simplicem brevissimam albidam pilis stellaribus elongatis, sed crassitiem caulis non aequantibus, flavis v. rufis tomentoso-hirsutis; foliis forma magnitudineque sicut in var. *α*, margine infero ipso glandulas minores, minus conspicuas in crenis abbreviatis v. loco earum gerentibus.

Var. *γ.* **Taubatensis** *Urb.* caulibus 2—4 *mm* crassis; foliis majoribus ovoideis v. ovatis 5—9 *cm* longis, 2,5—4 *cm* latis, duplo longioribus quam latioribus, saepius superne magis angustatis et basi obtusioribus; calyce usque 20 *mm* longo; caetera ut in var. *β*.

Caules hornotini simplices teretes v. manifeste angulato-striati. Folia utrinque pilis stellaribus abbreviatis, nunc ad radium unicum reductis, nunc intermedio elongato dense obsita v. subtus tomentosa, v. (in eodem specimine) praesertim inferiora plane glabra. Pedunculi postremo 0,7—2,5 *cm* longi, plus minus pubescentes; prophylla opposita v. subopposita lineari-subulata; pedicelli fructiferi 7—10, raro—15 *mm* longi, superne incrassati v. dilatati. Calyx extrinsecus tomentosulus v. breviter tomentoso-hirsutus, intus sub corona pilosulus, lobis exterioribus latiuscule v. ovato-lanceolatis acuminatis v. acutis, 3- v. 5-nervibus, interioribus ellipticis v. elliptico-lanceolatis, latissime membranaceo-marginatis, obtusis, nervo medio obsolete v. longe apiculatis. Petala calycem dimidio v. duplo et ultra superantia, nunc ad basin obscuriora, 18—30 *mm* longa, late obovato-cuneata, glabra, corona vix 1 *mm* longa usque ad v. supra medium fimbriato-lacera. Filamenta tubo vix v. usque 0,5 *mm* longe adnata, glabra, longiora cr. 8 *mm*, breviora 3,5—4 *mm* longa; antherae clausae ovato-oblongae v. subrectangulares 3—4,5 *mm* longae, 1,3—1,6 *mm* latae, $2^1/_2$—3-plo longiores quam latiores, apice obtusissimae v. truncatae, in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. affixae, basi in $^1/_8$—$^1/_{10}$ alt. emarginatae, defloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli glabri colorati, apice 0,5—2 *mm* longe iterum dividendo multifidi, ab antheris 2—4 *mm* distantes, longiores 5,5—6 *mm* longi, breviores divergentes vix 3 *mm* longi. Ovarium 60—140-ovulatum. Fructuum valvae dorso dense tuberculatae et breviter simpliciterque pilosae, viridi-flavescentes, intus lacunoso-impressae. Semina 2,3—2,5 *mm* longa, 1,2—1,3 *mm* crassa, elevatim reticulato-striata, hilo et chalaza vix prominulis, arillo amplo profunde lacero-fisso, ad apicem v. ultra ascendente, semen inferne circumcirca cingente.

Habitat var. α. in Brasiliae prov. Rio Grande do Sul: Gaudichaud n. 1304; loco non adnotato: Sello n. 3025, 3026. — Var. β. in Brasilia austro-orientali loco non addicto: Sello n. 2244; prope Buenos Aires: Tweedie n. 385. — Var. γ. in prov. S. Paulo inter Taubaté et Mugi in campis, m. Nov. flor.: Riedel s. n., Lund n. 1018; in Brasilia austro-orientali prope Fazenda do S. Ignacio: Sello n. 1567.

5. **Piriqueta rosea** *Urb.*, perennis, caulibus 15—30 *cm* longis, setulis secernentibus et pube stellari abbreviata dense vestitis; foliis 3—6 *mm* longe petiolatis, elliptico-oblongis v. oblongo-linearibus, 3—6 *cm* longis, 3—6-plo longioribus quam latioribus, tomentosis, plerumque integris subintegrisve et longitudinaliter plicatis, basi eglandulosis; floribus solitariis heterostylis; prophyllis nullis v. minutis; pedicellis postremo 10—12 *mm* longis; calyce 8—15 *mm* longo, in $^1/_3$—$^1/_5$ alt. coalito; petalis roseis; fructibus ovatis, cr. 5,5 *mm* diametro, sub pube tuberculatis; seminibus rectis v. paullo curvatis, non tuberculatis.

Var. α. calyce 11—15 *mm* longo, in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. coalito; petalis 13—16 *mm* longis. — Pili secernentes crassitiem caulis subaequantes v. dimidio breviores; pedunculi postremo 1—2 *cm* longi; styli glabri, apice pauciramulosi.

Turnera rosea Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 163 (225); Walp. Rep. II, 229.

Icon: *St. Hil. Flor. Bras. mer. II, t. 123!*

Var. β. **occidentalis** *Urb.* calyce 8—9 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. coalito; petalis 8 *mm* longis. — Pili secernentes crassitie caulis 4—6-plo breviores;

pedunculi postremo 0,5 *cm* longi; styli parce pilosi, brevius sed pluripartiti.

Caules hornotini 1—pauci simplices 1,5—2,5 *mm* crassi, teretes v. angulato-striati. Folia 0,5—2 *cm* lata, apice obtusa, nunc superiora acutiuscula, basi acuta v. cuneata, margine plano integra v. antice obsoletissime et remotiuscule denticulata, raro inferiora manifeste serrato-dentata. Prophylla nulla v. usque ad 0,4 *mm* longa, subulata, sed inter pubem vix conspicua. Calyx extrinsecus flavido- v. rufo-tomentosus, intus sub corona glaber v. pilosulus, lobis lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 3- v. 5-nervibus, acuminatis. Petala calycem paullo superantia, obovato-cuneata, glabra, corona 1—1,5 *mm* longa fimbriata v. dilacerata. Filamenta tubo 0,4—1 *mm* longe adnata, glabra, longiora 7—8 *mm*, breviora 4—4,5 *mm* longa; antherae clausae ovato-oblongae, 2,5 *mm* longae, 1—1,3 *mm* latae, 2—$2^1/_2$-plo longiores quam latiores, obtusissimae, dorso in $^1/_4$ alt. affixae et emarginatae, defloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli non colorati, apice 1—1,5 *mm* longe flagellati, ab antheris 2—4 *mm* distantes, longiores 6—7 *mm* longi, breviores 2—3 *mm* longi. Ovarium 30—50-ovulatum. Fructus acutiusculus, cr. 8 *mm* longus; valvae dorso pilis stellaribus rufis v. pallide flavis, brevibus et longioribus tomentoso-hirsutae, nunc nonnullis secernentibus adjectis, intus stramineae glabrae. Semina oblonga, 3 *mm* longa, 1 *mm* crassa, fere 3-plo longiora quam latiora, inferne parum attenuata, postremo cinereo-brunnea, eleganter reticulato-striata, hilo conico parum v. manifeste progrediente, chalaza non prominente, arillo angusto usque ad medium ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. S. Paulo prope Franca: St. Hilaire n. 1011; in campis prov. Minas Geraës: Riedel s. n.; in Brasilia australi prope S. Ignacio: Sello n. 1565. — Var. β. in Brasilia occidentali: Tamberlik. — Flor. et fruct. m. Oct.

6. **Piriqueta plicata** *Urb.*, fruticulosa, caulibus pube stellari brevissima flavo-velutinis, setulis deficientibus; foliis 2—4 *mm* longe petiolatis, angustissime lanceolato-linearibus, 4—5 *cm* longis, cr. 15-plo longioribus quam latioribus, longitrorsum plicatis, integris, stellari-velutinis, eglandulosis; floribus solitariis heterostylis; prophyllis nullis; pedicellis 3—5 *mm* longis; calyce 8 *mm* longo, in $^2/_7$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis roseis v. violaceis; fructu globuloso, tuberculis sub tomento absconditis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 33 f. III.*

Semimetralis. Rami virgato-elongati, in parte vetustiore glabri, griseo-nigrescentes, teretes, obsolete plicato-striati. Folia 2—3,5 *mm* lata, acuminata apice ipso obtusiusculo, inferne magis et valde paullatim in petiolum angustata. Pedunculi floriferi cr. 5 *mm* longi. Calyx extrinsecus tomentosus, intus sub corona parce pilosus, lobis anguste lanceolatis, 3- v. 5-nervibus, interioribus late membranaceo-marginatis, mucronatis. Petala calycem dimidia ejus longitudine superantia, obovato-cuneata, 10—11 *mm* longa, 6 *mm* lata, glabra, corona obscurius colorata usque supra medium fimbriato-lacera. Filamenta tubo imo cr. 1 *mm* longe adnata, glabra, breviora 3 *mm* longa; antherae clausae anguste ovatae, 1,5 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, duplo longiores quam latiores, obtusae, in $^1/_3$ alt. affixae et emarginatae, effloratae superne recurvatae. Styli glabri, crassiusculi, inferne colorati, apice 0,5 *mm* longe multilobi, longiores 5 *mm* longi, antheras 2 *mm* superantes. Ovarium cr. 35-ovulatum. Fructus globulosus; valvae dorso densissime sericeo-tomentosae, intus flavescentes ad margines pilosulae.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia, in sylvis Catingas dictis ad S. Antonio das Queimadas: Martius. — Flor. m. Aprili.

7. **Piriqueta Duarteana** *Urb.*, perennis, caulibus 15—60 *cm* longis, setulis secernentibus brevibus vestitis, nunc pube simplice brevissima et pilis stellaribus adjectis; foliis 2—10 *mm* longe petiolatis, ovatis, obovatis, subrhombeis v. oblongis, 2—6 *cm* longis, dimidio usque 3-plo longioribus quam latioribus, paene usque ad basin eglandulosam crenatis; floribus solitariis heterostylis; pedunculis subnullis usque 4 *cm* longis; prophyllis nullis v. brevissimis; pedicellis 4—11 *mm* longis; calyce 7—16 *mm* longo, in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. coalito; petalis violaceis v. roseis v. albis cum venis purpurascentibus v. nigrescentibus, v. purpureis; fructu 5—7 *mm* diametro, dorso sub pube tuberculato; seminibus parum v. vix curvatis non tuberculatis.

Turnera Duarteana Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 162 (223); Walp. Repert. II, 229.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 32.*

Caules 15—60 *cm* longi, 1,5—3 *mm* crassi, teretes v. superne angulato-striati, simplices v. ramosi, setulis crassitie caulis 2—6-plo brevioribus inaequilongis dense obsiti v. hispidi, pube alia brevissima tenui plerumque intermixta. Folia petiolis 5—10 *mm* longis, ovata, ovoidea v. subrhombea, rarius obovata, 2—4 *cm* longa, 1,2—2,5 *cm* lata, vix duplo longiora quam latiora, apice acuta v. obtusiuscula v. rotundata, basi obtusissima, rotundata, rarius subacuta, nunc lutescentia, nunc nigrescentia, supra pilis stellaribus tenuibus dense obsita, raro tomentosa, subtus eadem pubescentia v. flavido- v. albido-tomentosa, setulis saepe utrinque, subtus ad nervos, intermixtis. Pedunculi fructiferi subnulli v. usque ad 5 *mm*, raro —10 *mm* longi, plerumque patentes v. deflexi; prophylla nulla v. callo notata; pedicelli 4—8 *mm* longi. Calyx 11—13 *mm* longus, extrinsecus dense pubescens v. tomentosus et praeterea plerumque breviter hirsutus, intus sub corona breviter pilosus v. glaber, in $^1/_4$ alt. coalitus, lobis exterioribus lanceolatis acuminatis, interioribus oblongis, latiuscule membranaceis obtusiusculis, manifeste v. obsolete apiculatis, 3- v. 5-nervibus. Petala calycem parte $^1/_3$ v. fere duplo superantia, 12—18 *mm* longa, 8—9 *mm* lata, triangulari-obovata, inferne subcuneata, glabra, corona cr. 1 *mm* longa, nunc obscurius colorata v. nigrescente. Filamenta tubo 0,5—1 *mm* longe adnata, glabra, longiora 6—8 *mm*, breviora 4—5 *mm* longa; antherae clausae oblongae v. ovato-ellipticae obtusissimae, 2—3 *mm* longae, 0,7—1,2 *mm* latae, 2—3-plo longiores quam latiores, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae et emarginatae, effloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli glabri, apice 0,5—1 *mm* longe flagellatim multipartiti, ab antheris 2—3 *mm* longe distantes, longiores 5—6 *mm*, breviores 2—2,5 *mm* longi et valde divergentes. Ovarium 40—60-ovulatum. Fructus 5—7 *mm* diametro, v. breviter ovatus et 8—10 *mm* longus, nunc acutus; valvae extrinsecus flavo-virides v. nigrescentes, setulis et plerumque etiam pilis tenuibus breviter hirsutae, intus stramineae v. ferrugineae, nunc ad placentam atropurpureae, glabrae. Semina obovata v. oblongo-cylindracea, 2—3 *mm* longa, 0,7—1 *mm* crassa, postremo badia, reticulato-striata, hilo breviter conico, nunc vix prominente, chalaza parum v. vix prominula, arillo plerumque amplo.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës, Goyaz, Bahia, Piauhy et Ceará: Blanchet n. 3750, Gardner n. 1665, 2417, 2615, 2878, 3749, 3750, Burchell n. 8049, Pohl n. 1888, 1929. — Flor. fere totum per annum.

Var. *β.* **chrysotricha** *Urb.*, praeter pubem brevem secernentem et aliam tenuissimam pilis aureis crassitiem caulis aequantibus v. superantibus et coronula stellari pallidiore circumdatis hirsuta.

Planta 15—30 *cm* alta. Folia 2—4 *mm* longe petiolata, ovalia v. obovata, 2—3 *cm* longa, 1,5—2 *cm* lata. Pedunculi fructiferi 1—1,5 *cm*, pedicelli 8—11 *mm* longi. Calyx 7—9 *mm* longus. Petala 10—13 *mm* longa, lobos calycinos duplo superantia. Semina obovata, 2—2,3 *mm* longa, 1—1,2 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës in graminosis Serra da Lapa m. Dec. fl. et fr.: Riedel n. 1121; in Serra do Vento: Sello n. 1564.

Var. *γ.* **elongata** *Urb. et Rolfe*, foliis anguste ovatis v. oblongis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, superioribus sensim decrescentibus, summis bracteiformibus vix 0,5 *cm* longis.

Caules usque 50 *cm* longi, pilis aureis crassitie caulis duplo brevioribus v. brevissimis obtecti, praeterea setulas secernentes gerentes. Folia 2—4 *mm* longe petiolata. Pedunculi 1,5—2 *cm*, pedicelli 6—8 *mm* longi. Calyx 11—15 *mm* longus in $^1/_5$ alt. coalitus. Petala 18—20 *mm* longa, lobos calycis v. calycem duplo superantia. Ovarium 70—100-ovulatum. Capsula 7—8 *mm* diametro. Semina vix 2 *mm* longa, 0,7 *mm* crassa, arillo angusto.

Habitat in prov. Pernambuco ad fl. S. Francisco in campis inter Bom Jardim et Cruz de Valerio: Martius n. 2420; in Piauhy prope Boa Esperanza: Gardner n. 2177, in collibus arenosis prope Aracaty: Gardner n. 1666. — Flor. Mart.—Jul.

Var. *δ.* **grandifolia** *Urb.* foliis ovatis v. ellipticis, 4—6 *cm* longis, 1,5—3 *cm* latis.

Praeter pilos secernentes et pubem tenuissimam breviter stellari-pubescens. Folia 5—7 *mm* longe petiolata, basi acuta v. breviter cuneata, apice obtusa v. rotundata. Pedunculi 3—4 *cm* longi; prophylla alterna 0,5—1 *mm* longa; pedicelli 5—7 *mm* longi. Calyx 14—16 *mm* longus, in $^1/_5$ alt. coalitus. Petala calycem dimidio superantia, 18—20 *mm* longa, rosea. Antherae juniores oblongo-lineares, dorso in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. affixae. Stylorum flagellum 1—1,5 *mm* longum. Ovarium cr. 70-ovulatum.

Habitat in Boliviae prov. Chiquitos locis humidis m. Oct. et Nov. flor. et prope S. Ana et S. Rafael: Orbigny n. 1013, 1047, 1053.

Obs. Cl. Cambessèdes l. c. var. *rotundifoliam* „foliis minoribus, ovato-rotundatis, floribus luteis“ ex prov. Minas Geraës descripsit; ad quam speciem haecce pertineat, in dubio haeret. (N. v.)

8. **Piriqueta Tamberlikii** *Urb.*, perennis, caulibus 24—45 *cm* altis, pilis stellaribus et secernentibus dense obtectis; foliis 3—5 *mm* longe petiolatis, lanceolatis, 4—8 *cm* longis, 1—2 *cm* latis, 3—4-plo longioribus quam latioribus, inaequaliter v. subduplicato-crenatis, eglandulosis; floribus solitariis heterostylis; pedunculis fructiferis 1,5—2,5 *cm* longis; prophyllis nullis, pedicellis postremo 8—10 *mm* longis; calyce 8—10 *mm* longo, in $^2/_7$—$^1/_4$ alt. coalito; petalis caeruleis; fructibus breviter trigono-globulosis, 7—8 *mm* crassis, dorso dense granulato-tuberculatis; seminibus parum curvatis, non tuberculatis.

Caules hornotini 1,5—3 *mm* crassi, inferne teretes striati, superne plus minus angulati, simplices, pilis stellaribus rufescentibus, quorum radius intermedius saepius elongatus est, sed crassitiem caulis non aequat, dense obtecti v. superne tomentosi, setulis in parte caulis superiore intermixtis. Folia apice acuta v. obtusiuscula, basi

cuneata, margine plana, supra pilis stellaribus multi- et subaequaliradiis densissime obsita, subtus breviter tomentosula, superiora et inferiora sensim decrescentia. Pedunculi fructiferi erecto-patentes. Calyx extrinsecus pilis stellaribus et setulis dense tomentosus, intus glaber v. inferne pilis parcis obsitus, lobis oblongis v. lanceolatis, exterioribus sub-5-nervibus acutis, interioribus obtusis, omnibus nervo medio dorso sub apice corniculatis. Petala calycem v. lobos calycinos duplo superantia, 13—15 *mm* longa, 8—9 *mm* lata obovato-obtriangularia, ad basin sensim cuneato-angustata glaberrima, corona cr. 1 *mm* longa fimbriata. Filamenta tubo cr. 0,6 *mm* longe adnata, glabra, longiora 6—7 *mm* longa; antherae clausae 2—2,5 *mm* longae, inferne 0,8—1 *mm* latae, $2^1/_2$-plo longiores quam latiores, rectangulari-ellipticae inferne paullo latiores, apice truncatae nunc obtuse obsoleteque apiculatae, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. affixae, basi in $^1/_6$ long. emarginatae, defloratae superne recurvatae, basi bicrures. Styli breviores 2,5 *mm* longi glaberrimi, superne 1—1,5 *mm* longe iterum dividendo multifidi, ab antheris 1—2 *mm* distantes. Ovarium 60—75-ovulatum. Fructus 6—7 *mm* longus; valvae dorso medio sulcatae, extrinsecus setulis et pilis stellaribus aequaliter atque breviter hirsutae, intus stramineae glabrae. Semina anguste obovata, 2,3—2,5 *mm* longa, 1—1,2 *mm* lata, duplo longiora quam latiora, postremo cinereo-nigrescentia, elevatim reticulato-striata, basi in hilum brevissimum depresso-semiglobosum contracta, chalaza non prominente, arillo amplo usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasilia occidentali: Tamberlik; inter Goyaz et Cuyabá: Weddell n. 3039.

9. **Piriqueta viscosa** *Griseb.*, annua, caule 15—60 *cm* alto, setis secernentibus hirsuto et saepius pube tenuissima simplice vestito, pilis nonnullis rufescentibus multo longioribus adjectis; foliis 4—10 *mm* longe petiolatis, ovatis, oblongis v. lanceolatis, 2,5—5 *cm* longis, 0,7—2,2 *cm* latis, fere usque ad basin aequaliter crenatis, rarius serratis, eglandulosis; floribus solitariis homostylis; pedunculis 1,5—4 *cm* longis, prophyllis nullis; pedicellis prostremo 3—5 *mm* longis; calyce 5—10 *mm* longo, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis purpureis, caeruleis v. puniceis; fructibus 5—8 *mm* crassis longisque, obsolete v. manifeste tuberculatis; seminibus obsolete v. parum curvatis, non tuberculatis.

Piriqueta viscosa Griseb.! Cat. Cub. 114.
Turnera viscosa Sauv.! Flor. Cub. (a. 1873) p. 55.

Caulis 15—40 *cm* altus, simplex v. inferne ramosus, ramis patentibus obsolete v. manifeste arcuatis, inferne 1—5 *mm* crassus, teres subteresve manifeste v. obsolete striatus, superne angulatus, pilis rufescentibus ad insertionem petioli obviis. Folia oblonga v. lanceolata, 0,7—1,5 *cm* lata, $2^1/_2$—3-plo longiora quam latiora, apice acuta, rarius obtusiuscula, basi cuneato-angustata, plana, pilis brevibus stellaribus, nunc utrinque aequalibus pauciradiatis, nunc supra multis uniradiatis (simplicibus), plerumque laxiuscule obsita, pilis setiformibus nonnullis ad nervos medios subtus saepius adjectis. Pedunculi tenues, patentes v. erecto-patentes. Calyx 5—7 *mm* longus, intus glaber v. ad faucem parce pubescens, lobis lanceolatis v. oblongis, acuminato-mucronatis, 3- v. sub-5-nervibus. Petala calycem paullo v. dimidio superantia, pallide caerulea v. purpurea v. rubro-violacea, 5—8 *mm* longa, 3—4 *mm* lata, obovata, ad basin angustata, glabra, corona 0,5—1 *mm* longa, margine fimbriata. Filamenta tubo 0,5—0,8 *mm* longe adnata, 3—4 *mm* longa, glaberrima; antherae clausae breviter ovatae usque subquadratae, 0,7—1 *mm* longae, 0,6—0,8 *mm* latae, parum longiores quam latiores v. aequilongae, apice truncatae, in $^2/_5$ alt. v. paullo sub medio affixae et usque ad insertionem bicrures, defloratae superne recurvatae. Styli 2—3 *mm* longi glabri, apice 0,5—1 *mm*

longe flagellatim multipartiti, antheras plane aequantes. Ovarium 35—55-ovulatum. Fructus globulosus, apice paene truncatus, 5—6 *mm* crassus, 4—5 *mm* longus; valvae dorso medio sulcatae, extrinsecus obsolete v. manifestius depresso-tuberculatae et breviter hirsutae, pallide flavescentes v. viridi-flavescentes, intus stramineae glabrae. Semina oblonga, 1,8—2 *mm* longa, 0,6—0,7 *mm* crassa, 3-plo longiora quam latiora, inferne parum attenuata, flavida v. postremo brunnescentia, eleganter reticulato-striata, basi in hilum brevissimum semiglobosum valde contracta, chalaza non v. vix prominente.

Habitat in Brasiliae prov. Rio de Janeiro, Bahia et Piauhy: Glaziou n. 6854, Riedel n. 145, 1177, 1488, Sello n. 203, Claussen n. 1970, Gardner n. 2416; in Guiana Gallica: Sagot n. 1232 et alii, Anglica: Jenman n. 292; in Venezuela: Moritz; in ins. S. Thomas: Eggers n. 749; in ins. Cuba: Wright n. 367, 2608. — Floret totum annum.

Subspec. b. **Piriqueta australis** *Urb.* partibus floralibus multo majoribus; antheris $2^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, ovato-ellipticis.

Folia pilis multiradiatis crebrioribus v. creberrimis obsita. Calyx 9—10 *mm* longus. Petala calycem fere duplo superantia, 10—14 *mm* longa, 7—10 *mm* lata, punicea obtriangulari-cuneata, apice obtusissimo crenulata. Filamenta 4—5 *mm* longa; antherae juniores 2,5 *mm* longae, 1—1,3 *mm* latae, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. affixae. Styli 3—3,5 *mm* longi. Fructus 6—9 *mm* longi, dorso manifeste tuberculati. Semina elliptico-oblonga, 2—2,5 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa, $2^1/_2$-plo longiora quam latiora, striis magis prominentibus, hilo obtusissimo vix prominulo.

Habitat in Paraguay m. Apr. et Maio flor. et fruct.: Weddell n. 3253, in collibus incultis prope S. Salvador: Balansa n. 2339, in regione lapidosa in dorso montis Cerro de Yaguaron porrecta m. Jan. fruct.: Balansa n. 2339a.

Subspec. (?) c. **Piriqueta Tovarensis** *Urb.* foliis inferioribus ovatis v. ovato-oblongis; seminibus breviter ovatis, vix dimidio longioribus quam latioribus.

Caulis verisimiliter supra 60 *cm* altus, pilis paucis elongatis rufescentibus aequaliter ad internodia intermixtis. Folia inferiora 1,5—2,2 *cm* lata, 2-plo longiora quam latiora, pilis paginae superioris fere omnibus simplicibus. Semina non v. obsolete curvata 1,5 *mm* longa, 1 *mm* crassa, striis magis prominentibus, areolis majoribus, hilo obtusissimo vix prominente, arillo latiore. (Flores non observati.)

Habitat in Venezuela prope coloniam Tovar: Fendler n. 115.

10. **Piriqueta aurea** *Urb.*, suffruticosa v. perennis, caulibus 10—20, raro—35 *cm* longis, pilis basi stellaribus, raro simplicibus, aureis hirsutissima, nunc pube brevissima simplice pallida adjecta, setis secernentibus nullis; foliis subsessilibus v. 4—1 *mm* longe petiolatis, ovatis usque oblongis, 2,5—7 *cm* longis, 1,5—3 *cm* latis, crenatis v. crenato-serratis, eglandulosis; floribus solitariis heterostylis; pedunculis 2—3 *cm* longis, prophyllis nullis; pedicellis 6—10 *mm* v. fructiferis—15 *mm* longis; calyce 14—28 *mm* longo, in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. coalito; petalis carneis roseisve; fructibus 10—15 *mm* longis, 6—9 *mm* crassis, dorso tuberculatis; seminibus rectis subrectisve, non tuberculatis.

Turnera aurea Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. merid. II, 164 (226), Walp. Repert. II, 229.

Quiabinho do campo *incolis Lagoënsibus.*

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 34.*

Caules e caudice usque 1 *cm* et ultra crasso lignoso plures simplices, 1,5—3 *mm* crassi, teretes et striati v. compressiusculi v. angulati, pilis plerumque pluribus e tuberculis prodeuntibus et aut omnibus subaequilongis diametrum caulis aequantibus v superantibus patentibus, aut intermediis tantum, caeteris autem pluries brevioribus pallidioribus stellatim expansis. Folia superiora saepius oblongo-lanceolata v. lanceolata, inferiora valde decrescentia, intermedia 2 - 3$^1/_2$-plo longiora quam latiora apice et basi acuta v. rotundata, crenis plus minus manifestis v. evidenter subduplicatis, hirsuta, pilis saepius, praesertim inter nervos secundarios, simplicibus. Calyx extrinsecus hirsutissimus, intus praeter pilos breves nunc ad petala adnata obvios glaber, lobis lanceolato-linearibus, 3- v. sub-5-nervibus. Petala calycem parte ejus $^1/_2$ superantia usque duplo longiora, venis et basi atropurpureis, obovato-cuneata, apice obtusissima, quoad libera 20—40 *mm* longa, 12—20 *mm* lata, glaberrima, corona atropurpurea 1—1,5 *mm* longa. Filamenta tubo 0,5 - 1 *mm* longe adnata, glaberrima, longiora 8 - 11, breviora 5—8 *mm* longa; antherae clausae oblongae usque lineares, 3—5 *mm* longae, 1,2—1,5 *mm* latae, 3—5-plo longiores quam latiores, apice truncatae, nunc obsoletissime apiculatae, basi emarginatae, dorso in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. affixae, defloratae inferne bicrures, superne ligulatae, recurvatae v. revolutae. Styli glaberrimi, apice cr. 1 *mm* longe fasciculatim multipartiti, stigmatibus ab antheris 2—4 *mm* longe distantibus, longiores 6—9, breviores 3—5 *mm* longi. Ovarium cr. 100-ovulatum. Fructus ellipticus usque ovato-globosus; valvae intus viridi-flavescentes et superne praesertim ad marginem pilosulae. Semina obovata v. subanguste obovata, 2—2,3 *mm* longa, 1—1,3 *mm* crassa reticulato-lacunosa, postremo brunnea, hilo brevissimo, chalaza non v. obsolete prominente.

Habitat in Brasilia in pascuis et campis prov. Minas Geraës: Riedel n. 668, 794, 2538, Sello n. 1569, Pohl n. 433, Claussen n. 117, Regnell I n. 17, St. Hilaire et alii — Flor. mox post camporum cremationem Jul.—Nov.

11. **Piriqueta nitida** *Urb.*, perennis, caulibus 15—25 *cm* longis, setulis secernentibus crassitiem caulis vix aequantibus v. brevioribus patentibus et pube brevissima falcato-incurva obsoleta vestitis, pilis stellaribus deficientibus; foliis sessilibus v. vix 1 *mm* longe petiolatis, erectis rigidis, utrinque nitidis ovalibus v. ovali-orbicularibus, intermediis 1,5—1,8 *cm* longis, antice v. apice plus minus manifeste serratis, subglabris, eglandulosis; floribus axillaribus solitariis heterostylis; pedunculis 6—15 *mm* longis, prophyllis subobsoletis, pedicellis 4—6 *mm* longis; calyce 7—8 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. coalito; petalis aurantiacis; fructibus dorso verrucosis; seminibus parum v. obsolete curvatis, non tuberculatis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 33, f. 1.*

Caules hornotini 1—pauci, supra basin 0,7—1,2 *mm* crassi, simplices, inferne subteretes, superne subcompresso-angulati. Folia apice acuta v. obtusiuscula, basi obtusa v. rotundata, intermedia 0,9—1,4 *cm* lata, parte $^1/_3$—$^1/_2$ longiora quam latiora, ad basin caulium et apicem parum et sensim decrescentia, valde nervosa. Calyx extrinsecus breviter hirsutus, intus puberulus, lobis lanceolatis v. lineari-lanceolatis, obtusiuscule acuminatis, 3- v. sub-5-nervibus. Petala 10 *mm* longa inferne cuneata, glaberrima, corona 0,5—1 *mm* longa margine fimbriato-lacera. Filamenta tubo 0,5—0,8 *mm* longe adnata glaberrima, breviora 4 *mm*, longiora 6,5 *mm* longa; antherae postremo superne revolutae. Ovarium 10—18-ovulatum. Fructus globulosus, 5—6 *mm* diametro;

valvae dorso flavido-virides hirsutae, intus stramineae glabrae. Semina parca obovato-oblonga, inferne fere duplo attenuata, 2,3 *mm* longa, 1 *mm* crassa, eleganter reticulato-lacunosa.

Habitat in prov. Minas Geraës Serra da Chapada m. Sept. fructif.: Riedel n. 1141.

Obs. Species *Turnerae Hilaireanae* var. *minorem* caeterum omnino diversam habitu, praesertim foliis aemulat.

12. **Piriqueta Caroliniana** *Urb.*, plerumque perennis, pube stellari et simplice, nunc deficiente vestita, foliis inferioribus 1—10 *mm* longe petiolatis, obovatis, oblongis usque linearibus, 2—8 *cm* longis, eglandulosis; floribus axillaribus solitariis heterostylis; prophyllis nunc evolutis, sed minutis; pedicellis 4—9 *mm* longis; calyce 6—12 *mm* longo, in $^2/_7$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis calycem duplo et ultra superantibus flavis; fructibus dorso laevibus; seminibus parum curvatis, non tuberculatis.

Walteria Caroliniana Walter Flor. Carol. 175.
Turnera cistoides Pursh Flor. Amer. sept. I, 206; Torr. et Gray! Flor. of North-Am. I, 537 — non Linn.
Piriqueta fulva Chapman Flora of the South. Un. States 146.
Turnera Caroliniana Wats. North Amer. Botany I, 391.
Turnera xanthotricha sive zanthotricha Shuttleworth Msc.!

Perennis. Caules hornotini 15—60 *cm* alti, 1—3 *mm* crassi, simplices, raro inferne ramosi, obsolete v. manifestius striati, pilis aureis v. rufis patentibus, in parte caulis inferiore v. in intermedia quoque crassitiem caulis aequantibus v. duplo superantibus creberrimis, simplicibus v. hinc illinc basi coronula pilorum tenuium pallidiorum auctis, in superiore brevioribus parcioribus v. plerisque ad coronulam stellarem reductis hirsuti, pube minutissima crispula albida simplice intermixta, gemmis serialibus nullis. Folia petiolis inferioribus usque ad 3 *mm* longis, superioribus decrescentibus, subnullis nullisve praedita, anguste obovata, elliptico-oblonga usque oblongo-lanceolata, majora 2,5—5 *cm*, raro—7 *cm* longa, 0,6—2 *cm*, raro—2,5 *cm* lata, $2^1/_2$—4-plo longiora quam latiora, apice obtusa v. acuta, basi plerumque cuneata, raro rotundata, margine plano v. subrecurvato integra v. apice v. usque supra medium crenata, rarius serrata, crenis simplicibus, anticis confertioribus et saepius acutis, utrinque pilis stellaribus pluriradiatis tenuibus dense obsita v. subtus tomentosa, aliis elongatis et crassioribus, nunc simplicibus, nunc basi radiatis, subtus praesertim ad nervos, intermixtis, superiora sensim v. subito minora et ad bracteas conferte v. laxe dispositas saepius acuminatas 1—0,3 *cm* longas reducta. Pedunculi fructiferi 0,5—1,5 *cm* (raro—3 *cm*) longi; prophylla nulla, callis notata v. evoluta usque ad 1 *mm* longa, lineari-subulata, opposita v. alterna; pedicelli postremo 4—6, raro usque 9 *mm* longi. Calyx 7—12 *mm* longus, extrinsecus tomentosus, pilis longioribus plus minus crebris plerumque adjectis, intus sub corona pilosus v. plane glaber, in $^2/_7$—$^1/_3$ alt. coalitus, lobis exterioribus lanceolatis v. ovato-lanceolatis acutis v. acuminatis, interioribus ovatis v. ellipticis late membranaceis, obtusis, nervo medio nunc obsolete producto apiculatis, 3- v. sub-5-nervibus. Petala 12—18 *mm* longa obovato- v. obtriangulari-cuneata glabra. Filamenta tubo 0,4—1 *mm* longe adnata, glabra, longiora 7—8 *mm*, breviora 4—5 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. oblongae, 2—3 *mm* longae, cr. 1 *mm* latae, 2—3-plo longiores quam latiores, obtusae v. truncatae, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. affixae et emarginatae, effloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli glabri, longiores 5—7 *mm* longi, antheras 2—3 *mm* superantes, supra partem $^2/_3$—$^3/_4$ inferiorem bifidi, apice 0,5—1 *mm* longe fasciculato-multipartiti, breviores

2—3 *mm* longi, ab antheris 2—3 *mm* distantes, supra partem $^1/_4$—$^2/_3$ bifidi. Ovarium 25—50-ovulatum. Fructus globulosus usque ellipticus, 4—8 *mm* diametro, 5—7 *mm* longus; valvae dorso pilis parcis v. crebris, erectis v. adpressis, brevibus v. longioribus, simplicibus vestitae, viridi-flavescentes, intus glabrae stramineae. Semina obovata v. anguste obovata, 2—2,3 *mm* longa, 1 *mm* crassa, duplo longiora quam latiora, inferne attenuata, postremo brunnea, reticulato-striata, striis suberoso-incrassatis punctula postremo cuticula cinerascente obtecta relinquentibus, basi valde in hilum semiglobosum breve v. vix prominulum contracta, chalaza vix v. parum prominula solida.

Habitat in Americae septentrionalis civitatibus unitis a Carolina septentrionali usque ad Florida; vidi e Carolina australi, e Georgia in arenosis graminosis prope Savannah: Beyrich, e Florida in campis siccis prope S. Marks et Talhahassee: Rugel, prope Spring Garden in pinetis: Rugel n. 253, locis siccis arenosis prope Jacksonville: Curtiss n. 960; flor. et fruct. m. Maio-Julio; praeterea in Brasiliae prov. Goyaz locis umbrosis Serra de Natividad, m. Dec. flor. et fruct.: Gardner n. 3195.

Var. *β.* **tomentosa** *Urb.* caulibus foliisque pilis stellaribus tantum exasperatis, foliis rigidioribus.

Piriqueta tomentosa Chapman Flora of the South. Un. States 147 — non H. B. K.

Turnera tomentosa Wood Bot. et Fl. 129 — non H. B. K. nec Willd.

Habitat in Florida australi prope Miami: Blodgett.

Var. *γ.* **integrifolia** *Urb.*, annua v. perennis, caulibus pilis stellaribus aureis, quorum radius intermedius saepius elongatus est et crassitiem caulis plerumque adaequat, aequaliter obsitis v. hirsutis, foliis linearibus integris v. imis antice obsolete crenulatis.

Turnera integrifolia Willd.! Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 679 et Herb. n. 6089!; DC. Prodr. III, 348.

Turnera cistoides (?) Trian. et Planch.! Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. des sc. nat. XVII, 189, — non aliorum.

Folia inferiora et intermedia 2—5 *cm* longa, 0,2—4 *cm* lata, 8—16-plo longiora quam latiora, margine recurvata, obtusa v. obtusiuscula, supra pilis stellaribus obsita, subtus tomentosa, rigida, nervo medio supra impresso, caeteris supra non conspicuis, suprema angustissime linearia v. lineari-subulata, acuta, margine revoluta. Calyx 7—8 *mm* longus. Petala 10 *mm* longa.

Habitat in Brasiliae prov. Piauhy ad fines Ceará m. Febr. flor.: Gardner n. 2178; in prov. Mato Grosso m. Jan. flor.: Riedel n. 1470; in Venezuela prov. Carabobo propre Montalban m. Jun. flor.: Spruce n. 3645; in Novae Granatae Llanos prope S. Juan m. Dec. flor.: Goudot n. 2.

Var. *δ.* **glabra** *Urb.* caulibus foliisque glabris, foliis inferioribus oblongo-linearibus antice crenulatis.

Turnera glabra DC.! Prodr. III, 347.

Piriqueta glabra Griseb.! Cat. Cub. 285; Chapman Flora of the South. Un. States 147.

Folia inferiora 3—5,5 *cm* longa 0,1—0,5 *cm* lata, 7—20-plo longiora quam latiora, apice obtusiuscula, basi sensim cuneato-angustata, margine plana v. subrecurvata, inter-

media anguste lanceolato-linearia, 5—6 *cm* longa, 12—20-plo longiora quam latiora, acuta, saepius integra, superiora sensim v. celeriter decrescentia, linearia v. lineari-subulata, summa 0,3—0,2 *cm* longa. Calyx 6—9 *mm* longus, extrinsecus tomentosus. Petala 15 *mm* longa. Styli supra partem $^2/_3$—$^4/_5$ inf. bifidi. Semina 1,5-1,7 *mm* longa, 0,7—0,8 *mm* crassa.

Habitat in Hayti: Bertero; in Cuba: Wright n. 2609 pr. parte; in Florida australi prope Miami: Blodgett.

Var. ε. **exasperata** *Urb.* caulibus foliisque pilis stellaribus abbreviatis exasperatis; caetera ut in var. δ.

Habitat cum var. δ. in Hayti: Bertero; in Cuba: Wright n. 2609 pr. parte, 1198.

Var. ζ. **Jacobinae** *Urb.* caulibus usque ad apicem pilos parcos flavido-albescentes elongatos simplices v. basi coronula minutissima radiante circumdatos gerentibus, foliis inferioribus oblongo-lanceolatis v. lanceolatis, antice inaequaliter v. subduplicato-crenatis.

Caules inferne ramosi, gemmis serialibus inter caules et ramos conspicuis, sed minutis, inter caules et pedunculos jam sub anthesi valde manifestis. Folia inferiora longiuscule (usque 1 *cm* longe) petiolata, 7—8 *cm* longa, 2—2,5 *cm* lata, 3—4-plo longiora quam latiora, margine plana, nervis utrinque prominentibus, supra pilis pauci-radiatis scabrida, subtus pilis multi- et aequiradiis densius obsita v. albido-tomentosula, superiora sensim minora, praesertim angustiora lineari-lanceolata subintegra. Pedunculi fructiferi 1,5—2 *cm* longi. Calyx 8—9 *mm* longus. Petala cr. 16 *mm* longa. Styli inferne plus minus pilosi supra partem $^1/_4$—$^1/_3$ inferiorem bifidi. Semina 1,5—1,7 *mm* longa, 0,8 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia in Serra Jacobina: Blanchet n. 2708.

13. **Piriqueta cistoides** *Meyer*, annua, pube stellari et alia simplice tenuissima nunc deficiente, nunquam secernente vestita; foliis inferioribus 1—10 *mm* longe petiolatis, ovatis usque lineari-lanceolatis, 3—8 *cm* longis, eglandulosis; floribus axillaribus solitariis homostylis; prophyllis rarissime evolutis et tum minutis; pedicellis 3—6 *mm* longis; calyce 4—9 *mm* longo, in $^1/_2$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis calycem vix aequantibus v. fere duplo superantibus flavis; fructibus dorso laevibus; seminibus parum curvatis, non tuberculatis.

Var. α. **genuina** *Urb.* caule 15—40 *cm* alto rufo- v. aureo-pubescente, foliis inferioribus 1—5 *mm* longe petiolatis, oblongis, lanceolatis v. lineari-lanceolatis, 0,3—1,5 *cm* latis, $3^1/_2$—10-plo longioribus quam latioribus, prophyllis non evolutis, calyce 5—7 *mm* longo, petalis 6—9 *mm* longis, calycem parum v. dimidio superantibus, filamentis 3—5 *mm* longis, stylis 1,5—3,5 *mm* longis antheras aequantibus.

Piriqueta cistoides Meyer ex Steud. Nomencl. II ed. II, 724; Griseb.! Flor. Brit. West-Ind. Isl. 298.

Turnera cistoides Linn.! Spec. 387; Willd. Spec. Plant. I, 1505 et Herb. n. 6085!; Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 144; DC. Prodr. III, 347.

Turnera hirta Willd. Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 678 et Herb. n. 6079!; DC. Prodr. III, 348.

Piriqueta lanceolata Benth.! in Hook. Journ. of Bot. IV, 117; Walp. Rep. II, 230.

Piriqueta ionidioides A. Rich. in Sagra Flor. Cub. II, 605.

? Turnera (Piriqueta??) nov. spec.?? Schlecht. in Linnaea XIII, 405; Walp. Rep. II, 230.

Turnera hirsuta Bertero Msc. ex DC. l. c.

Chamaecistus caule hirsuto, folio oblongo angusto sinuato, flore luteo pediculo insidente Sloan. Cat. 87 et Jam. Hist. I, 202 t. 127 f. 7! et Herb. vol. IV, fol. 6!

Turnera hispida, pedunculo axillari, geniculato Plum. Plant. Amer. ed. Burm. p. 141.

Icones: *Sloane Jam. Hist. I, t. 127, f. 7!; Plum. l. c. t. 150, f. 1!; Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 35 f. I.*

Variat foliis superioribus (florigeris) sensim et parum v. subito et magis decrescentibus, pilis patentibus crassitiem caulis superantibus, aequantibus v. brevioribus, basi simplicibus v. plerumque coronula pilorum stellarium brevissimorum tenuium pallidiorum auctis, nunc valde abbreviatis et ad pubem stellarem reductis, praeterea:

Var. β. **ramosissima** *Urb.* caule ter et pluries ramoso, 40—60 *cm* alto, inferne glabrescente.

Var. γ. **glabrescens** *Urb.* caule foliisque glaberrimis, capsula glabra subglabrave.

Var. δ. **bracteolata** *Urb.* prophyllis evolutis 0,5—1,5 *mm* longis, lineari-subulatis v. lanceolatis.

Piriqueta longifolia Bello y Espinosa in Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. X (1880) p. 275 ex ic. in Msc. (nomen solum).

Var. ε. **micrantha** *Urb.* petalis calycem 4 *mm* longum usque ad medium gamophyllum vix aequantibus 2 *mm* longis, filamentis 2 *mm*, stylis 1 *mm* longis.

Turnera helianthemoides Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 162 (224); Walp. Rep. II, 229.

Var. ζ. **macrantha** *Urb.* petalis calycem 6—9 *mm* longum fere duplo superantibus 9—12 *mm* longis, stylis 3,5—4 *mm* longis, antheras 1,5—2 *mm* longe superantibus.

Var. η. **foliosa** *Urb.* caule 60—100 *cm* alto, foliis anguste ovato-oblongis v. oblongo-lanceolatis, majoribus 0,7—1,5 *cm* latis, creberrimis et fere omnibus subaequalibus imbricatisque.

Piriqueta foliosa Garcke! in Linnaea XXII, 63; Walp. Ann. II, 658.

Var. ϑ. **latifolia** *Urb.* caule robustiore, postremo 35—60 *cm* alto, foliis inferioribus 4—10 *mm* longe petiolatis, ovato-acuminatis v. elliptico-oblongis v. ovato-lanceolatis, raro lanceolatis, 1,5—3 *cm* latis, $2^1/_2$—$3^1/_2$-

plo longioribus quam latioribus, fere semper profundius et plerumque irregulariter v. duplicato-crenatis v. eroso-dentatis.

Piriqueta villosa Aubl.! Guian. I, 298; DC. Prodr. III, 348.

Turnera villosa Raeusch. Nomencl. bot. III ed. p. 86.

Turnera rugosa Willd.! Spec. I, 1504; Poir. in Lam. Encycl. VIII, 145.

? Turnera aspera Poir. in Lam. Encycl. VIII, 144 (caule pilis stellaribus abbreviatis aspero); DC. Prodr. III, 348.

Burcarda villosa Gmel. Syst. Nat. II, 514.

Turnera tomentosa Willd. Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 678 et Herb. n. 6086! — non H. B. K.

Piriqueta tomentosa H. B. K.! Nov. Gen. VI, 128; DC. Prodr. III, 348.

Turnera Aturensis D. Dietr. Syn. Plant. II, 1008.

Piriqueta stenophylla Klotzsch! Msc. in Rich. Schomb. Faun. u. Flor. Brit. Guian. 1166.

Icones: *Aubl. l. c. t. 117!; Urb in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 35 f. II.*

Caulis inferne 1,5—4, raro—7 *mm* crassus, simplex v. usque supra medium ramosus, ramis suberectis, patentibus v. horizontaliter divaricatis et apice arcuatim sursum curvatis, teres, inferne obsolete, superne manifestius striatus v. subangulatus. Folia apice acuta v. obtusiuscula, basi longe v. breviter cuneata, rarius obtusa v. rotundata, margine plano subplanove subintegra, remote et obsolete v. undulato-crenulata, manifeste crenata, raro serrata, crenis nunc inaequalibus v. subduplicatis, utrinque pilis stellaribus pauci- vel multiradiatis tenuibus, quorum radius intermedius interdum hinc illinc crassior et elongatus est (subtus praesertim ad nervos), laxe v. dense obsita v. subtus tomentosa. Pedunculi tenues, fructiferi 0,5—3 *cm* longi erecto-patentes. Calyx extrinsecus tomentosus, intus sub corona pilis parcis obsitus v. glaber, lobis ovatis, oblongis v. lanceolatis, raro subrotundatis, exterioribus acuminatis, interioribus obtusiusculis v. obtusis, nervo medio brevissime v. obsolete producto apiculatis, 3- v. sub-5-nervibus. Petala obovata v. triangulari-obovata, inferne cuneata, glabra, corona vix 0,5 *mm* longa. Filamenta tubo imo 0,3—0,5 *mm* longe adnata, glabra; antherae clausae subquadrato-ovatae usque oblongae, 0,5—1,8 *mm* longae, 0,4—0,8 *mm* latae, paullo usque fere 3-plo, plerumque 2-plo longiores quam latiores, apice truncatae v. subemarginatae, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae et emarginatae v. bicrures, effloratae superne recurvatae. Styli glabri v. rarius inferne parce pilosi, paullo supra basin v. raro a medio dichotomi, superne v. ad apicem iterum dividendo multipartiti. Ovarium 30—50-ovulatum. Fructus trigono-ovatus v. -ellipticus, raro subglobosus, 4—7, raro — 9 *mm* longus, 3—5, raro —7 *mm* crassus; valvae medio dorso manifeste v. obsolete sulcatae, extrinsecus breviter et simpliciter pilosae, flavescentes v. viridi-flavescentes, intus glabrae stramineae, nunc impresso-reticulatae. Semina obovata v. rarius obovato-oblonga, 1,4—1,8 *mm* longa, 0,6—0,9 *mm* crassa, dimidio v. duplo longiora quam latiora, inferne plus minus attenuata, flavida v. postremo brunnea v. nigrescentia, reticulato-striata, striis suberoso-incrassatis, punctula inter sese relinquentibus, hilo semigloboso-prominente, nunc vix prominula, chalaza non v. obsolete v. raro manifeste tuberculato-prominente solida, arillo valde angusto.

Habitat var. α. in Cuba: Wright n. 365, 2609 ex parte, in Jamaica: Wullschlaegel n. 1368, in Hayti: Bertero et alii, in Portorico: Eggers n. 650, in Antigua: Wullschlaegel n. 243, in Guadeloupe: Duchassaing, in Dominica: Eggers n. 949, in Martinique: Hahn n. 648, 1554, in S. Lucia: Anderson; in Mexico: Galeotti n. 7038,

Berlandier n. 62; in Panama: Duchassaing; in ins. Trinidad: Sieber n. 138; in Guiana: Rich. Schomburgk n. 830, Rob. Schomburgk: n. 127, Wullschlaegel n. 221, Kappler n. 1875; in Brasiliae prov. Pará, Alto Amazonas, Minas Geraës, S. Paulo et Rio de Janeiro: Trail n. 350, Pohl n. 2408, Weddell n. 135, 2411, 2485, Martius n. 561 et alii. — Var. β. in Brasiliae prov. Goyaz: Burchell n. 8905, 9082. — Var. γ. in Jamaica: Wullschlaegel n. 844. — Var. δ. in Surinam: Hostmann n. 265, in Portorico ex Bello. — Var. ε. in Brasiliae prov. Goyaz: St. Hilaire. — Var. ζ. in Brasiliae prov. Bahia: Martius. — Var. η. in Surinam: Kegel n. 110, Wullschlaegel n. 221. — Var. ϑ. in insula Trinidad: de Rohr, in Venezuela: Bonpland n. 886, in Guiana: Rob. Schomburgk n. 189, Rich. Schomburgk n. 370, Kappler n. 1452, Wullschlaegel n. 219, 220, 1477, Hostmann n. 189, 943; in Brasiliae prov. Pará, Alto Amazonas et Goyaz: Poeppig n. 2829, 2856, Pohl n. 2351, Trail n. 352, Burchell n. 7570. — Flor. totum per annum.

14. **Piriqueta ovata** *Urb.*, annua, caule 10—35 *cm* alto, pilis aureis v. rufescentibus, crassitiem caulis aequantibus v. dimidio superantibus basi plerumque coronula pilorum stellarium pluries minorum circumdatis hispido, pube simplice tenuissima albida intermixta, setulis deficientibus; foliis 1,5—7 *mm* longe petiolatis, ovatis, raro ovato-oblongis, vix duplo longioribus quam latioribus eglandulosis; floribus homostylis, ex axillis euphyllorum solitariis; prophyllis nullis; pedicellis fruct. 3—4 *mm* longis; calyce 6—7 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis luteis; fructibus dorso laevibus; seminibus obovato-oblongis, sed arcuato-curvatis, nodis reticuli gibberoso-elevatis.

Turnera ovata Bello y Espinosa! in Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. X (1881), 275.

Caulis inferne 1,5—3 *mm* crassus, teres, obsolete striatus. Folia basi obtusissima v. rotundata, apice acuta v. obtusa, majora 2,5—4 *cm* longa, 1,3—2,4 *cm* lata, paene usque ad basin irregulariter v. subduplicato-crenata, margine non recurvata, nervis supra manifeste impressis et pilis stellaribus aequaliter inspersa v. velutina, subtus plerumque dense tomentosa, superiora sensim decrescentia. Pedunculi fructiferi 1,5—3,5 *cm* longi v. supremi breviores, pube caulium, sed plerumque parciore; pedicelli densius hirsuti. Calyx extrinsecus stellari-tomentosus, intus in tubo brevissime pilosulus v. subglaber, lobis lanceolatis obtusiusculis v. obtusis, saepius mucronatis, 3- v. sub-5-nervibus. Petala calycem dimidio v. ultra superantia, inferne latiuscule cuneata, usque ad 10 *mm* longa, glaberrima, corona 0,5—0,8 *mm* longa fimbriato-lacera. Filamenta tubo imo cr. 0,8 *mm* longe adnata, 4—4,5 *mm* longa, glaberrima; antherae clausae elliptico-oblongae superne parum angustiores, 2 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, $2^1/_2$-plo longiores quam latiores, obtusissimae, in $^1/_4$ alt. affixae, defloratae superne recurvatae, cruribus patentibus. Styli 1,5—2 *mm* longi glabri v. parce pilosuli, apice cr. 0,5 *mm* longe fasciculatim multipartiti, antheras attingentes v. longitudine adaequantes. Ovarium cr. 50-ovulatum. Fructus elliptico-globosus v. globulosus, 6—9 *mm* longus; valvae dorso pallide v. flavescenti-virides, pilis erectis simplicibus nitidis satis crebris obsitae, intus flavido-virides v. flavescentes. Semina 2 *mm* longa, superne 0,8—0,9 *mm* crassa, inferne paullo attenuata, nigrescentia, striis incrassatis, postremo inter sese punctula impressa relinquentibus, in hilum brevissimum conicum subinflexum valde contracta, chalaza non v. vix prominente.

Habitat in insula S. Domingo: Bertero, C. Ehrenberg n. 42; in Portorico: Krug.

15. **Piriqueta racemosa** *Sweet*, annua, caule 30—60 *cm* alto, pilis aureis v. rufescentibus, crassitiem caulis aequantibus v. duplo superantibus, basi plerumque coronula pilorum stellarium pluries minorum circumdatis hispido, pube simplice tenuissima albida plus minus densa intermixta, setulis deficientibus; foliis inferioribus 10—20, raro—40 *mm* longe petiolatis, ovatis usque lanceolatis, 2—3-plo longioribus quam latioribus eglandulosis; floribus heterostylis, in racemum terminalem superne aphyllum collectis; prophyllis nullis; pedicellis fruct. 3—5 *mm* longis; calyce 4,5—8 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis luteis v. aurantiacis; fructibus dorso laevibus, nunc obsolete reticulato-impressis; seminibus obovato-oblongis, sed arcuato-curvatis, nodis reticuli gibberosis.

Piriqueta racemosa Sweet ex Steud. Nomencl. II ed. II, 724.

Turnera racemosa Jacq. Hort. Vindob. III, 49; Willd. Spec. Plant. I, 1505 et Herb. n. 6090!; DC. Prodr. III, 348 (excl. patria); Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. merid. II, 163.

Icon: *Jacq. l. c. III t. 94!*

Cotyledones ovato-oblongae, 2—$2^1/_2$-plo longiores quam latiores, in petiolum duplo breviorem pilosulum angustatae. Caulis supra basin 2—4,5 *mm* crassus, teres obsolete striatus. Folia acuta, raro obtusiuscula, basi plerumque rotundata, rarius paullo in petiolum protracta v. emarginato-subcordata, inferiora 4—10 *cm* longa, 1,5—5 *cm* lata, margine plano fere usque ad basin inaequaliter crenata v. crenato-dentata, nervis supra paullo v. obsolete impressis et pilis stellaribus aequaliter inspersa, subtus plus minus tomentosa v. ad nervos hirsuta, suprema decrescentia, celeriter minora et subito ad bracteas vix 1 *mm* longas subulatas, dein ad callos fasciculosque pilorum reducta. Racemus postremo laxus, usque 40 *cm* longus, axe post delapsum pedunculorum inferiorum longe denudato; pedunculi postremo 1—4 *cm* longi, parce hispidi et obsolete pilosuli. Calyx extrinsecus aureo-tomentosus hispidusve, intus post filamenta parce v. parcissime pilosus, lobis lanceolatis obtusiusculis v. obtusis, saepe mucronatis 3- v. sub-5-nervibus. Petala calycem dimidio v. fere duplo superantia, 7—10 *mm* longa, ovata, inferne subcuneata glaberrima, corona 0,5—0,8 *mm* longa usque ad medium fimbriato-lacera. Filamenta tubo 0,7—1 *mm* longe adnata, glaberrima, longiora 4,5—5,5 *mm*, breviora 3—3,5 *mm* longa; antherae clausae elliptico-oblongae, 1,5—2 *mm* longae, 0,6 ad 0,8 *mm* latae, vix $2^1/_2$-plo longiores quam latiores, apice obsolete emarginatae, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae, defloratae superne revolutae, cruribus patentibus. Styli glabri v. pilis parcis tenuibus rectis obsiti, apice cr. 0,5 *mm* longe fasciculatim multipartiti, stigmatibus ab antheris 1—1,5 *mm* distantibus, longiores 3,5—4 *mm*, breviores 1—2 *mm* longi. Ovarium 36—44-ovulatum. Fructus obovoideus v. globulosus 4,5—9 *mm* longus; valvae dorso flavidae v. flavo-virides, pilis simplicibus adpressis parcis v. crebrioribus obsitae, intus glabrae flavescentes v. flavido-virescentes. Semina 1,7—2 *mm* longa, superne 0,6—1 *mm* crassa, nigrescentia, striis incrassatis postremo inter sese punctula impressa relinquentibus, basi in hilum conicum constricta, chalaza non v. parum prominente.

Habitat in Brasiliae prov. Rio de Janeiro, Minas Geraës, Bahia, Pernambuco et Ceará: Glaziou n. 10885, Pohl n. 3228, 5146, Blanchet n. 111, Luschnath n. 143, Martius n. 2197, 2456, Gardner n. 929, 1668 et alii. — Flor. Febr.—Oct.

Obs. Non Cambessèdes, ut p. 9 indicavi, sed Jacquin coronam in floribus *P. racemosae* primus detexit: „Infra et inter singulas has (lacinias perianthii) tubus calycinus munitur squamula subrotunda, ciliato-divisa et tantisper connivente, qua caret *Turnera ulmifolia.* Petala inserta limbo calycino supra squamularum exortum" l. c.

Sectio II. *Erblichia* Urb.

Sepala libera subliberave. — Suffrutices, frutices v. arbores, pube simplice, foliis plerumque stipulatis, prophyllis evolutis, floribus solitariis verisimiliter flavis.

16. **Piriqueta Capensis** *Urb.*, suffruticosa, caulibus 5—10 *cm* altis dense breviterque hirsutis; foliis exstipulatis, 2—3 *cm* longis, utrinque pubescentibus v. tomentosulis, postice subtus juxta marginem utrumque glandulas 1—2 praebentibus; bracteolis minimis supra medium totius pedunculi obviis; calyce 6—8 *mm* longo; filamentis stylisque glabris; ovario densissime hirtello, 15—25-ovulato.

Turnera Capensis Harv.! in Harv. et Sond. Flor. Cap. II, 599 et Thes. Cap. II, 25.

Icon: *Harv. Thes. Cap. t. 140!*

Radix lignosa. Caules e caudice plures, vetustiores saepe purpurascentes, longitrorsum et profunde dehiscentes, hornotini erecti v. arcuato-erecti, 1—2 *mm* crassi, striati v. angulati, pilis tenuibus albidis patentibus, crassitie caulium 2—4-plo brevioribus. Folia 2—4 *mm* longe petiolata, obovato-oblonga v. oblongo-lanceolata, apice obtusa, basi cuneatim angustata, 0,6—0,9 *cm* lata, 3—4-plo longiora quam latiora, antice serrata v. crenata, postice integra, glandulis inter sese remotis brunneis. Flores verisimiliter monomorphi, remoti; pedunculi 3—5 *mm* longi; prophylla 0,5—1 *mm* longa linearia hirsuta 0,2—0,3 *mm* lata, saepe supra basin inciso-stipulata; pedicelli 1—3 *mm* longi. Calyx extrinsecus pubescens, intus glaber, sepalis ima basi brevissime (vix 0,5—0,8 *mm* longe) coalescentibus lanceolatis usque ad 1 *mm* longe acuminatis, 3-nervibus. Petala calycem superantia, ovato-oblonga, apiculata, basi cuneata, cr. 8 *mm* longa, glabra, corona tenui cr. 0,8 *mm* longa usque ad medium fimbriato-lacera. Filamenta 3,5 *mm* longa; antherae juniores oblongae, obtusae v. obsolete apiculatae, vix supra 1 *mm* longae, cr. 0,5 *mm* latae, in $^1/_3$ alt. affixae, basi in $^1/_5$ alt. emarginatae, defloratae recurvatae. Styli 3,5 *mm* longi, apice 0,4 *mm* longe multipartiti, ramulis linearibus, apicem antherarum paullo superantibus. Fructus breviter ovato-conicus, 5—6 *mm* longus; valvae ovatae obtusiusculae, intus pallide flavescentes, extrinsecus pilis albidis erectis obsitae sublaeves viridi-brunnescentes.

Habitat in Africa australi ad Aapjes Rivier: Burke et Zeyher.

17. **Piriqueta Berneriana** *Urb.*, frutex 60—100 *cm* altus, ramis glabris; foliis breviter stipulatis, 1,5—3,5 *cm* longis, 1—1,8 *cm* latis, glabris, basin versus loco crenarum glandulas marginales remotas gerentibus; bracteolis parvis supra basin pedunculi obviis; calyce 10—12 *mm* longo; filamentis stylisque glabris; ovario glaberrimo, ovulis numerosis.

Turnera Berneriana L. R. Tul.! in Ann. d. Sc. nat. Sér. V. vol. IX, 322.

Rami dimorphi, alii elongati laxe foliosi glabri teretes striati brunnescentes v. cinerascentes, alii abbreviati, cicatricibus petiolorum delapsorum densissime obtecti v. quasi suberosi fasciculoque foliorum terminati. Stipulae e basi petiolorum solitariae 1—1,5 *mm* longae, e basi triangulari lanceolato-subulatae, brunneae integrae. Folia petiolis 2—4 *mm* longis intus ad basin intra stipulas lanam ferrugineam articulatam gerentibus praedita, obovata, obovato-rotunda v. oblongo-lanceolata, apice rotundata v.

obtusa, interdum retusa, raro acutiuscula, basi cuneato-angustata, dimidio usque 3-plo longiora quam latiora, margine parum recurvato subintegra v. plus minus manifeste serrata v. crenata, crenis apice glanduloso-impressis, inferioribus obsoletioribus v. ad glandulas reductis. Flores monomorphi; pedunculi 1—2 *mm* longi; prophylla opposita v. subopposita, 0,8—1,5 *mm* longa, lanceolata v. triangulari-lanceolata, 0,3—0,5 *mm* lata, intus lanato-pubescentia, margine denticulis 1—paucis serrata v. incisa; pedicelli 2—3 *cm* longi supra basin v. raro ad medium articulati. Calyx extrinsecus pilis parcis brevibus curvato-erectis obsitus, intus glaber, sepalis ima basi brevissime coalescentibus, oblongis v. lanceolato-linearibus acutiusculis v. apiculatis. Petala calycem parte ejus tertia superantia, ovato-oblonga, basi cuneata, cr. 15 *mm* longa, glaberrima, corona tenui cr. 1,5 *mm* longa, margine supero fimbriato-lacera. Filamenta ex imo calyce nascentia, 6,5—7 *mm* longa; antherae anguste lineari-subulatae, in mucronem 6-plo breviorem excurrentes, 5,5 *mm* longae 0,4—0,5 *mm* latae, in $^1/_7$ alt. affixae, basi emarginatae, defloratae subrectae. Styli 10—11 *mm* longi, apice 1,3 *mm* longe multipartiti, ramulis numerosis filiformibus apicem antherarum aequantibus. Ovarium ovatum.

Crescit in litoribus arenosis Madagascariae borealis, circa Lingvaton, necnon in insulis adjacentibus: Bernier II n. 268, Boivin n. 2560b.

18. **Piriqueta Madagascariensis** *Urb.*, arbor ramis glabris; foliis breviter stipulatis, 5—9 *cm* longis, 2,5—5 *cm* latis, subglabris, basin versus loco crenarum glandulas marginales gerentibus; bracteolis parvis supra basin pedunculi obviis; calyce 20—27 *mm* longo; filamentis stylisque glabris; ovario glaberrimo, ovulis numerosis.

Erblichia Madagascariensis O. Hoffm.! Sert. Plant. Madag. (Berolini 1881) p. 19.

Rami inferne plerumque aphylli, ad apicem dense foliigeri, vetustiores brunnescentes irregulariter plicato-striati, superne cicatricibus foliorum delapsorum asperati, hornotini subteretes striati. Stipulae juxta ipsam petioli basin triangulari-subulatae 0,5—1 *mm* longae. Folia 3—10 *mm* longe petiolata, obovata, rarius elliptica, apice obtusa v. brevissime acuminata, basi cuneato-angustata, cr. duplo longiora quam latiora, margine crenata, crenis truncatis vix prominentibus, saepius remotiusculis v. remotis, nunc obsoletis, apice (antice) glanduloso-incrassatis, glandulis basi affinibus majoribus interdum rotundatis, supra glabra nitida, subtus ad nervum medium parce pilosa v. plane glabrescentia. Flores ad apicem ramorum pauci; pedunculi 1,5—5 *mm* longi; prophylla opposita suboppositave, 0,5—1 *mm* longa e basi lata fere semiamplexicauli triangularia, dorso pilosula, margine saepius parce serrata, pedicelli 14—23 *mm* longi, basi v. paullo supra basin articulati. Calyx extrinsecus parcissime et brevissime pilosulus v. glabrescens, intus glaber, sepalis lineari-lanceolatis apiculatis v. corniculatis, 3-nervibus. Petala calycem parte $^1/_6$—$^1/_8$ ejus long. superantia, sepalis supra commissuram 1,5—2 *mm* longe adnata, 22—28 *mm* longa, 13—17 *mm* lata, rhombeo-obovata, obtusa, acuta v. apiculata, ad basin cuneata, plane glabra, corona 2 *mm* longa margine supero obsolete fimbriata. Filamenta sepalis 1,5 *mm* longe adnata, 11—14 *mm* longa; antherae juniores 7 *mm* longae, 0,8—1 *mm* latae, lineari-subulatae 0,5 *mm* longe apiculatae, basi breviter emarginatae, dorso 0,8 *mm* supra basin in concavitate affixae, effloratae plus minus arcuato-recurvatae. Styli 15—20 *mm* longi divergentes apice 1—1,5 *mm* longe multipartiti, antheras paullum superantes. Ovarium ellipticum.

Habitat in Madagascariae septentrionalis montibus Amber (Ambohitsi) m. Mart. florif.: Hildebrandt n. 3376.

Obs. Species praecedenti valde affinis.

19. **Piriqueta odorata** *Urb.*, arbor ramis junioribus densissime pulverulento-velutinis; foliis breviter stipulatis, 8—10 *cm* longis, 3—4 *cm* latis, glabris, basin versus loco crenarum callos glandulosos gerentibus; bracteolis subfoliaceis, supra medium pedunculi obviis; calyce 44—50 *mm* longo; filamentis stylisque inferne dense pubescentibus; ovario brevissime velutino-tomentoso, ovulis plurimis.

Erblichia odorata B. Seem.! Bot. Her. 130.

Icon: *B. Seem. l. c. t. 27!*

Arbor 7—10 *mm* alta „ligno albido"; rami vetustiores glabrescentes v. glabri, teretes, tenuiter et irregulariter striati, brunnei v. nigrescentes, hornotini angulati. Stipulae juxta petioli basin prodeuntes, 1,5—2 *mm* longae, lanceolato-subulatae. Folia 8—10 *mm* longe petiolata, elliptica v. ovato-lanceolata, basi plus minus cuneata, apice acuminata, $2^1/_2$—3-plo longiora quam latiora, fere usque ad basin crenato-dentata, crenis postice sensim minoribus, sed evidentius apice glanduloso-incrassatis v. -emarginatis, infimis ad callos glandulosos in paginam intrantes reductis, glabra v. ad nervum medium obsolete pilosula, supra nitida. Flores verisimiliter monomorphi, remotiusculi; pedunculi 2—3 *cm* longi, 2—3 *mm* crassi, indumento ramorum; prophylla subopposita v. alterna, 4—6 *mm* longe petiolata, lanceolata, cum petiolo 2—3 *cm* longa, 3—5 *mm* lata, basi stipulata, margine obsolete glanduloso-dentata, pilis brevibus et simplicibus plus minus dense obsita; pedicelli 0,8—1,2 *cm* longi. Calyx extrinsecus pilis brevissimis parce et obsolete puberulus, „coloratus", sepalis 5—8 *mm* latis lanceolato-linearibus, acuminatis et breviter (cr. 1 *mm* longe) mucronatis. Petala calycem fere duplo superantia „flava odorata obovato-oblonga", 70 *mm* et ultra longa. Antherae (ex icone) ovato-oblongae apiculatae. Stigmata apice dilatata, oblique desecta et fimbriata. Ovarium ovale. Semina „ovato-oblonga, recta".

Habitat in America centrali, in silvulis insularum Paredez ad oram Veraguas australis: B. Seemann.

IV. Mathurina *Balf. fil.*

Mathurina Balf. fil. in Linn. Soc. Journ. XV (1876) 159 et in Phil. Trans. of the Roy. Soc. Lond. vol. 168 (1879) p. 342 (seors. imp. p. 41) t. 21; Bak. Flor. Maur. and Seych. 104.

Sepala libera, supra insertionem filamentorum glandula subovali apice truncata v. subemarginata crassa 5 *mm* longa exornata. Petala commissuris sepalorum paullo supra eorum basin adnata, subhypogyna, longitudine calycem aequantia, acuminata, basi vix unguiculata, nuda. Filamenta subhypogyna, sepalis imis 1—1,5 *mm* longe adnata, superne subulato-attenuata; antherae exsertae, basi emarginatae, apice acutiusculae. Styli supra basin arcuato-divergentes, superne iterum subincurvati, antheras longe superantes, apice dilatato obsolete lacero-fimbriati. Fructus obovato-oblongus triqueter, $2^1/_2$-plo longior quam crassior, ab apice ad basin dehiscens, dorso laevis enervis. Semina numerosissima, multiseriata, recta subrectave, tenuiter reticulato-striata, areolis reticuli eporosis, in hilum breviter conicum abeuntia, non abrupte contracta, sed

supra hilum subconstricta, arillo ex apice integro in pilos semen circumcirca laxe circumdantes eoque 4—5-plo longiores dissoluto.

Arbor parva heterophylla, pube parca simplice brevissima. Stipulae parvae. Folia longiuscule petiolata linearia usque obovata, petiolis biglandulosis. Inflorescentiae axillares, 1-florae v. nonnunquam cymose 3-florae, pedunculis liberis, prophyllis evolutis euphylloideis, floribus pendulis. Petala alba. — Species 1 insulam Mascarenarum Rodriguez inhabitans.

Mathurina penduliflora *Balf. fil.! l. c.; Bak.! l. c.*
Nom. vulg. Bois gandine.

***Icon:** Balf. in Phil. Trans. of the Roy. Soc. Lond. vol. 168. t. 21!*

Arbor usque ad 6 *m* alta ramis erectis; ramuli vetustiores cicatricibus foliorum magnis densissime aggregatis obtecti, plicato-striati, sub epidermide grisea brunnescentes, hornotini tenuiter multistriati, glabrati v. ad apicem brevissime seu pulverulento-pilosuli, supra florum delapsorum insertionem gemmulis minutis in cortice paene occultis serialibus hinc illinc observatis, sed non evolutis. Stipulae ad petiolorum basin ipsam prodeuntes lineari-subulatae 0,8—1,5 *mm* longae, brunneae, ad apicem pallidiores v. flavidae, deciduae. Folia speciminum (v. ramorum?) juniorum linearia usque 1,5 *mm* angusta, remote crenulato-serrata, ad petiolos non v. obsolete glandulosa, gradatim in formam adultam transeuntia, haecce petiolos 15—20 *mm* longos, superne glandulis suboppositis v. alternis vix prominentibus instructos gerentia, lanceolata v. obovata v. obcuneata, 7—14 *cm* longa, 1,5—3 *cm* lata, 3—10-plo longiora quam latiora, acuta v. breviter acuminata, mucronata, mucrone 2—3 *mm* longo saepius recurvato, ad basin sensim angustata et integra, caeterum plus minus manifeste crenata, penninervia, nervis lateralibus juxta marginem eglandulosum longitudinaliter conjunctis, utrinque glabra. Flores verisimiliter homostyli; pedunculi 20—35 *mm* longi; prophylla primaria anguste v. angustissime lanceolata, mucronato-acuminata, 20—35 *mm* longa, 2—4 *mm* lata, margine integra v. remote glanduloso-crenulata, basi stipulata, opposita v. subopposita; pedicelli 20—40 *mm* longi, basi v. paullo supra basin articulati. Sepala ovato-lanceolata v. elliptico-oblonga mucronato-acuminata, 20—28 *mm* longa, 6—7 *mm* lata, glandulis dorso adnatis, 2 *mm* latis, intus puberulis et longitrorsum sulcatis. Petala anguste obovata v. late elliptico-lanceolata acuminata, 7—9 *mm* lata. Filamenta basi glandulae calycinae hoc loco acute excisae adnata, glabra 25—30 *mm* longa: antherae juniores oblongo-lineares v. paene lineares, superne angustiores, 6—8 *mm* longae 1,5 *mm* latae, in $^1/_5$—$^1/_7$ alt. affixae, defloratae subrectae. Styli 40—45 *mm* longi, antheras longe superantes. Ovarium elliptico-oblongum glabrum multiovulatum. Fructus 20—25 *mm* longus, 8—10 *mm* crassus flavidus. Semina anguste obovata, [illegible] *mm* longa, 0,7 *mm* crassa, brunnea, striis reticuli longitudinalibus magis eleva[illegible], chalaza parva vix prominente, raphe filiformi-prominula.

Habitat in insula Rodriguez: Balfour fil.

V. Turnera *Linn. emend.*

Turnera Plum. Gen. Am. 15; (ex p.) Linn. Gen. n. 376; Juss. Gen. 313; Poir. in Lam. Encycl. VIII, 141; H. B. K. Nov. Gen. VI, 123; DC. Prodr. III, 346; Camb. in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 154; Meissn. Gen. 123

(89); Endl. Gen. p. 915 n. 5056; Griseb. Flor. Brit. West-Ind. Isl. 296; Benth. et Hook. Gen. I, 806; Baill. Hist. Plant. IV, 321. — Bohadschia Presl Rel. Haenk. II, 98. — Triacis Griseb. Flor. Brit. West-Ind. Isl. 297. — Tribolacis Griseb. l. c. 298.

Sepala in $^1/_5$—$^2/_3$ alt. in tubum hemisphaericum, infundibuliformem, v. plerumque campanulatum v. subcylindraceum ad insertionem filamentorum nudum v. callis semiorbicularibus notatum 10-nervem coalita, sub fauce non coronata. Petala calycis fauci inserta, inferne cuneata, vix unguiculata, nuda, interdum intus supra basin carinata. Filamenta cum tubo calycino basi v. usque 3 *mm* longe tota facie coalita, nunc altius v. paene ad faucem, sed marginibus tantum ad nervos calycis commissurales adnata; antherae forma variae. Styli apice manifeste flagellatim fissi v. iterum dividendo multipartiti, rarissime obsolete trilobi. Fructus breviter globosus usque ovatus, brevior v. dimidio longior quam crassior, ab apice paene usque ad basin dehiscens, dorso laevis, impresso-reticulatus v. tuberculatus. Semina globuloso-obovata usque oblonga, pluriseriata, recta v. curvata, manifeste v. obsolete reticulato-striata, areolis uni- v. non porosis, in hilum subito contracta, arillo unilaterali, longitudine semen vix superante v. dimidio breviore, margine crenato v. lacero.

Herbae annuae, perennes, fruticuli, frutices v. arbores, pube simplice, raro stellari, radiis pilorum subaequalibus brevibus griseis, nunquam secernente. Stipulae nullae v. evolutae. Folia sessilia v. petiolata, forma varia, rarissime pinnatifida v.—partita, glandulis in crenis inferioribus v. dorso juxta incisuras v. plerumque ad basin v. ad petiolos manifestis, nunc plane deficientibus. Flores axillares solitarii, saepius apice ramorum, nunc abbreviatorum, conferti v. capituliformi-aggregati, rarissime ex axillis plures in cymis v. in capitulis lateralibus dispositi; pedunculi liberi v. cum petiolis coaliti; prophylla semper evoluta; pedicelli plerumque nulli. Petala lutea, raro coccinea, violacea v. alba, nunc supra basin atropurpurea. — Species 54, Americam a Mexico et ab Antillis usque ad rempublicam Argentinam inhabitantes, unica in 2 varietatibus in Africae insulis et Asia australi inquilina.

Obs. „Guillelmus Turnerus Anglus, medicinae doctor, vir solidae eruditionis et judicii, emisit plantarum historiam Angliae, anno 1551, in qua figuras Fuchsii plerumque adhibuit, nomina exposuit latine, graece, anglice, germanice et gallice, ordinem alphabeticum secutus.“ Plum. l. c.

CLAVIS SERIERUM.

+ Caules papillis globulosis brevissime stipitatis obtecti
Ser. VII. *Papilliferae.*

+ + Caules epapillosi v. (in ser. IV, V, VI) papillis sessilibus flavidis adspersi.

× Semina breviter v. globoso-obovata, parum longiora quam crassiora. Stamina basi inter sese plus minus annuliformi-conjuncta . . . . Ser. V. *Annulares.*

×× Semina obovata usque oblonga, 2—4-plo longiora quam crassiora. Stamina basi disjuncta.

* Pedunculi etiam superiores plane liberi.

⊥ Folia parva obtusa eglandulosa, vix 3 *cm* longa. Stipulae e petiolis supra basin prodeuntes
Ser. VI. *Microphyllae.*

⊥ ⊥ Folia ampla, 3—20 *cm* longa. Stipulae juxta petioli basin prodeuntes.

§ Pedunculi evoluti, pedicelli nulli.

— Pubes simplex. Filamenta sublibera v. basi tota tubo calycis adnata
Ser. II. *Stenodictyae.*

= Pubes stellaris. Filamenta inferne marginibus tantum tubo adnata
Ser. III. *Anomalae.*

§§ Pedunculi et pedicelli evoluti
Ser. I. *Salicifoliae.*

** Flores in axillis foliorum sessiles, nunc capituliformes.

⊥ Folia parva obtusa eglandulosa, vix 3 *cm* longa. Stipulae e petiolis supra basin prodeuntes
Ser. VI. *Microphyllae.*

⊥ ⊥ Folia ampla acuta v. acuminata, 3—20 *cm* longa aut si parva (n. 49), tum exstipulata et inflorescentiis capitatis.

§ Fructus dorso dense tuberculati v. cylindraceo-verrucosi. Folia basi eglandulosa v. ad petioli medium v. sub medio glandulifera
Ser. I. *Salicifoliae.*

§§ Fructus dorso impresso-reticulati, laeves v. si tuberculati, tum capitulis terminalibus
Ser. VIII. *Capitatae.*

*** Pedunculi saltem superiores cum petiolis plus minus coaliti.

⊥ Flores in capitula terminalia v. lateralia collecti.

§ Styli dense pubescentes v. villoso-hirsuti. Flores capitati . . . . Ser. VIII. *Capitatae.*

§§ Styli glabri v. parce pilosi. Flores infer. postremo remotiusculi . Ser. IV. *Leiocarpae.*

⊥ ⊥ Flores postremo remoti.

§ Filamenta tubo vix 1 *mm* longe cum tota facie adnata. Fructus dorso laeves v. si tuberculati, tum foliis basi eglandulosis
Ser. IV. *Leiocarpae.*

§§ Filamenta tubo 1,5—7 *mm* longe marginibus tantum adnata. Fructus dorso tuberculati. Folia basi biglandulosa . Ser. IX. *Canaligerae.*

CLAVIS SPECIERUM.

Series I. **Salicifoliae.**

a. Petioli eglandulosi. Semina elevatim reticulato-nervosa.

α. Flores in axillis foliorum solitarii, sessiles. — Calyx 4—5 *mm* longus. Ovarium 3—6-ovulatum . . . . 1) *T. rupestris* Aubl.

β. Flores pedunculati.

\+ Flores in axillis foliorum solitarii, (ramulis serialibus abbreviatis et dense floriferis postremo saepe inter pedunculum et ramum obviis). Antherae apiculatae v. acuminatae.

× Folia $3^1/_2$—6-plo longiora quam latiora. Pedicelli 1 *mm* longi. Ovarium 6—9-ovulatum. Capsula dorso obsolete tuberculata
2) *T. Clausseniana* Urb.

×× Folia 2—4-plo longiora quam latiora. Pedicelli 2,5—8 *mm* longi. Ovarium 20—40-ovulatum.

* Stipulae minutae 0,3—1 *mm* longae. Calyx 6—12 *mm* longus.

⊥ Fruticulus. Folia 3—4-plo longiora quam latiora. Filamenta inferne pilosa. Capsula dorso impresso-reticulata
3) *T. Weddelliana* U. et R.

⊥⊥ Arbor v. frutex altus. Folia 2—3-plo longiora quam latiora. Filamenta glabra. Capsula dorso elevatim verrucosa
4) *T. Hindsiana* Benth.

** Stipulae manifestae 2—4 *mm* longae. Calyx 16—23 *mm* longus
5) *T. Panamensis* Urb.

++ Flores in cymas axillares 2—7-floras dispositi, (ramulis serialibus floriferis plerumque obviis). — Calyx 7—11 *mm* longus. Antherae apice obtusae barbatae. Ovarium 27—30-ovulatum . . . . 6) *T. serrata* Vell.

b. Petioli margine utroque glandulis 2—4 amplis prominentibus instructi. Semina obsoletissime striatella et punctulata.

α. Folia $4^1/_5$—10-plo longiora quam latiora. Flores in axillis euphyllorum solitarii et in apice ramorum in capitulum bracteosum collecti. Calyx 12—16 *mm* longus
7) *T. Glaziovii* Urb.

β. Folia $2^1/_3$—4-plo longiora quam latiora. Flores in capitula axillaria et pseudoterminalia 5—12-flora cymosa collecti. Calyx 6—8 *mm* longus
8) *T. Brasiliensis* Willd.

Series II. **Stenodictyae.**

a. Folia ad petiolos v. sub lamina ipsa glandulifera. Filamenta plus minus pubescentia.

α. Flores monomorphi. Calyx 8—10 *mm* longus. — Pedunculi 1—5 *mm* longi; prophylla linearia v. lanceolata, 0,5—1,5 *mm* lata . 9) *T. macrophylla* Urb.

β. Flores dimorphi. Calyx 12—32 *mm* longus.

\+ Folia basi cuneata, subtus glabrescentia v. brevissime pilosula. Pedunculi 3—10 *mm* longi; prophylla oblonga usque ovata. Calyx 12—18 *mm* longus
10) *T. acuta* Willd.

++ Folia basi rotundata v. cuneata, subtus glabrescentia v. praesertim ad nervos breviter strigoso-pilosa. Pedunculi 15—25 *mm* longi; prophylla linearia usque elliptica. Calyx 18—32 *mm* longus 11) *T. aurantiaca* Benth.

+++ Folia basi leviter cordata, subtus sericeo-tomentosa. Pedunculi 8—12 *mm* longi; prophylla lanceolato- v. lineari-subulata. Calyx 20 *mm* longus 12) *T. velutina* Benth.

b. Folia non ad petiolos, sed supra basin subtus ad marginem biglandulosa. Filamenta glabra. — Pedunculi 20—45 *mm* longi; prophylla lineari-subulata 13) *T. longipes* Triana.

Series III. **Anomalae** . . . . 14) *T. Cearensis* Urb.

Series IV. **Leiocarpae.**

aa. Perennes, stipulis et ramulis serialibus non evolutis, foliis obovatis usque oblongo-lanceolatis, floribus magnis, calyce 8—20 *mm* longo.

a. Pedunculi inferiores superne saltem liberi. Calyx in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. coalitus.

α. Folia basi eglandulosa. — Folia saepius pinnatifida v. pinnatipartita. Calyx 8—13 *mm* longus . . . . 15) *T. sidoides* Linn.

β. Folia basi biglandulosa.

+ Pedunculi 10—2 *mm* longi. Prophylla omnia linearia 0,4—0,8 *mm* lata eglandulosa. Calyx 10—17 *mm* longus . . 16) *T. nana* Camb.

++ Pedunculi 25—10 *mm* longi. Prophylla inferiora oblonga v. oblongo-lanceolata 2—4 *mm* lata, ad v. infra medium subtus ad marginem glandulis amplis ornata. Calyx 15—18 *mm* longus 17) *T. Pohliana* Urb.

b. Pedunculi omnes usque v. paene usque ad calycem cum petiolis coaliti. Calyx in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. coalitus.

α. Calyx 18—20 *mm* longus, in $^2/_5$—$^3/_7$ alt. coalitus. Petala calycem dimidio superantia. — Mexico . . . . 18) *T. callosa* Urb.

β. Calyx 13—16 *mm* longus, in $^1/_2$ alt. coalitus. Petala calycem parte $^1/_4$—$^1/_3$ superantia.

+ Caules 10—20 *cm* longi. Folia basi 2—4-glandulosa. Flores heterostyli. — Brasilia . . . . 19) *T. dolichostigma* Urb.

++ Caules subnulli v. usque 1,5 *cm* longi. Folia eglandulosa. Flores homostyli. — Cuba . . . . 20) *T. acaulis* Griseb.

bb. Perennes, plerumque nitidae, stipulis et ramulis serialibus non evolutis, foliis rotundatis usque linearibus, basi biglandulosis, floribus plerumque parvis, saepe apice caulium confertis, calyce 5—12 *mm* longo.

a. Planta tota velutino-tomentosa. — Folia exacte elliptica, basi et apice rotundata 21) *T. elliptica* Urb.

b. Plantae glabrae, strigosae v. hirsutae.

α. Calyx 12 *mm* longus. Petala alba, calycem fere duplo superantia. — Folia oblongo-lanceolata v. lanceolata, utrinque glabra 22) *T. nervosa* Urb.

β. Calyx 5—10 *mm* longus. Petala flava, calycem parte $^1/_3$—$^2/_3$ejus longitud. superantia.

+ Caules varie pubescentes.

× Folia margine plana, utrinque pubescentia, nunc supra glabra 23) *T. Hilaireana* Urb.

×× Folia margine recurvata v. subrevoluta, utrinque glabra v. subtus ad nervos pilosa. — Caules 5—10 *cm* longi, foliis linearibus v. anguste lanceolato-linearibus . . . . . 24) *T. Riedeliana* Urb.

++ Caules glabri v. ad apicem parcissime pilosuli. Folia linearia v. angustissime lanceolato-linearia.

× Caules trigono- v. subtrialato-angulati 25) *T. trigona* Urb.

×× Caules teretes v. angulato-striati.

* Caules virides. Folia linearia v. angustissime lanceolato-linearia 1—3 *mm* lata, utrinque aequaliter v. ad basin magis angustata, superiora valde decrescentia 1—0,2 *cm* longa
26) *T. Guianensis* Aubl.

** Caules brunnei. Folia anguste linearia, 0,6—1 *mm* lata, ad basin parum v. vix angustata, superiora internodiis pluries longiora, 1,5—0,8 *cm* longa . . . 27) *T. pinifolia* Camb.

cc. Fruticulus ramosissimus, 7—20 *cm* altus, stipulis et gemmis serialibus nullis, foliis linearibus, basi eglandulosis . . . . . . 28) *T. genistoides* Camb.

dd. Annuae, perennes, suffrutices v. frutices, stipulis plerumque obviis (usque 3 *mm* longis), gemmis serialibus evolutis, foliis ovatis v. obovatis usque sublinearibus, basi glanduliferis (cf. formas n. 29), floribus saepius capituliformi-confertis.

a. Calyx in $^1/_3$—$^1/_2$ alt. coalitus. Filamenta glabra. — (Species difficillimae.)

α. Petala lutea v. flava.

\+ Folia 0,3—3 *cm* lata.

× Caules plerumque pube tenuissima crispula et longiore curvato-erecta v. patente vestiti. Stipulae nullae. Calyx 4—9 *mm* longus. Fructus 3—5 *mm* diametro.

* Annua. Semina tuberculata 29) *T. Pumilea* Linn.

** Perennis v. fruticulus. Semina non tuberculata
30) *T. melochioides* Camb.

×× Caules densissime flavido-strigulosi v. ad apicem tomentosi. Stipulae 0,2—0,5 *mm* longae. Calyx 9—11 *mm* longus. Fructus 5—8 *mm* diametro . . . . 31) *T. opifera* Mart.

××× Caules superne lanato-tomentosi. Stipulae 1—2 *mm* longae. Calyx 9—11 *mm* longus. Fructus 3,5—5 *mm* diametro
32) *T. Curassavica* Urb.

++ Folia 3—6 *cm* lata. — Caules villoso-hirsuti. Stipulae 1—3 *mm* longae. Calyx 10—12 *mm* longus. Fructus 5—6 *mm* diametro
33) *T. lamiifolia* Camb.

β. Petala pallide purpurea, rubra v. coccinea.

\+ Calyx 7—10 *mm* longus. Folia subtus incano-tomentosa
34) *T. incana* Camb.

++ Calyx 13—18 *mm* longus. Folia subtus griseo- v. flavido-tomentosa
35) *T. longiflora* Camb.

b. Calyx in $^1/_2$—$^3/_5$ alt. coalitus. Filamenta pilosula. — Folia euphylloidea basi eglandulosa, florifera biglandulosa, utrinque velutino-tomentosa
36) *T. stachydifolia* Urb. et Rolfe.

Series V. **Annulares.**

a. Calyx 8—11 *mm* longus. Petala flava v. aurea. Stipulae 0,4—1 *mm* longae
37) *T. odorata* Rich.

b. Calyx 5—8 *mm* longus. Petala alba. Stipulae 2—3,5 *mm* longae
38) *T. annularis* Urb.

Series VI. **Microphyllae.**

a. Calyx in $^1/_2$—$^3/_5$ alt. coalitus. Petala glabra v. supra basin intus parce pilosa. Semina arcuato-curvata . . . . 39) *T. diffusa* Willd.

b. Calyx in $^1/_3$ alt. coalitus. Petala intus usque ad medium dense pubescentia. Semina parum curvata.

α. Stipulae 0,5—1,5 *mm* longae. Folia oblongo-lanceolata 0,6—1,5 *cm* longa, antice parce crenata . . . . 40) *T. hebepetala* Urb.

β. Stipulae 3 *mm* longae. Folia obovata v. obovato-oblonga 1,5—2,5 *cm* longa, basi excepta profundiuscule serrato-crenata 41) *T. calyptrocarpa* Urb.

Series VII. **Papilliferae** . . . . 42) *T. chamaedryfolia* Camb.

Series VIII. **Capitatae.**

a. Folia 4—14 *cm* longa, basi cuneata, acuta v. obtusissima, margine crenato v. serrato plana v. subrecurvata. Stipulae evolutae.

α. Pubes stellaris minuta. Folia grosse dentata crenatave. Fructus dorso evidenter tuberculati v. granulati. — Filamenta in $^1/_2$—$^2/_3$ alt. cum marginibus tubo calycino adnata . . . . 43) *T. Blanchetiana* Urb.

β. Pubes simplex. Folia mediocriter v. obsolete crenata v. serrata. Fructus dorso impresso-reticulati v. obsolete verrucosi.

+ Stipulae 4—6 *mm* longae. Filamenta in $^2/_3$ alt. cum marginibus tubo calycino adnata. — Capitula lateralia breviter pedunculata v. subsessilia 44) *T. stipularis* Urb.

++ Stipulae 0,5—4 *mm* longae. Filamenta ad basin imam tantum cum tota facie tubo calycino adnata.

× Capitula lateralia, subsessilia v. breviter pedunculata. — Folia exacte et latiuscule lanceolata. Seminum striae transversales valde approximatae, parum conspicuae . . . 45) *T. Schomburgkiana* Urb.

×× Capitula exacte terminalia.

* Folia utrinque hirtella v. subtus tomentosa. Pedunculi (partiales) 1—3 *mm* longi; prophylla lanceolato-linearia v. linearia. Styli longiores ad medium arcuato-curvati.

⊥ Folia subsessilia v. usque 1,5 *mm* longe petiolata, obsolete serrulata, supra parce pilosa 46) *T. Pernambucensis* Urb.

⊥ ⊥ Folia 3—7 *mm* longe petiolata, manifeste serrata v. crenato-serrata, supra densissime hirtella 47) *T. capitata* Camb.

** Folia supra praeter pilos parcos ad nervum medium obvios glabra nitida, subtus minutissime pilosa. Pedunculi nulli; prophylla orbiculari- v. obovato-spathulata. Styli longiores recti 48) *T. albicans* Urb.

b. Folia 0,5—0,7 *cm* longa, e basi cordata subamplexicauli triangulari-acuminata, margine integerrimo arcte revoluta. Stipulae nullae. — Caules tomentoso-villosi 49) *T. dichotoma* Gardn.

Series IX. **Canaligerae.**

a. Semina elevatim reticulato-striata, striis transversalibus paullo magis approximatis quam longitudinalibus; chalaza basalis.

α. Pubes ramorum subunilateralis, sub foliorum insertione deficiens. Calyx 9—11 *mm* longus. Styli apice 5—7-fidi 50) *T. lucida* Urb.

β. Pubes ramorum circumcirca aequalis, raro subnulla. Calyx 11—25 *mm* longus. Styli apice 10—30-fidi . . . . 51) *T. ulmifolia* Linn.

b. Semina tenuissime reticulato-striata, striis transversalibus valde approximatis; chalaza ad raphen spectans.

α. Pubes simplex. Folia 2—3-plo longiora quam latiora. Styli apice obsolete lobulati v. subintegri . . . . 52) *T. coriacea* Urb.

β. Pubes stellaris. Folia dimidio v. usque 4-plo longiora quam latiora. Stylorum ramuli filiformes numerosi . . . . . . 53) *T. hermannioides* Camb.

γ. Pubes simplex. Folia 6—9-plo longiora quam latiora. Stylorum ramuli filiformes cr. 10 54) *T. arcuata* Urb.

Adnotationes ad nonnullas species, quo facilius determinentur:

Papillae brevissime stipitatae ad ramos in 42.

Papillae luteae sessiles in ramis, folii pagina inferiore etc. plerumque bene conspicuae in 36—41, obsoletae in 30—31, 34—36.

Pubes stellaris in 14, 33, 43, 53,

Caules trigoni v. trialati in 25.

Stipulae deficientes in 15—30, 42, 49.

Folia pinnatifida v. pinnatipartita in 15.

Petioli ad v. paullo supra medium glanduliferi in 7-12, 14, 37, 45, 48.

Petioli et folia eglandulosa in 1—4, 15, 20, 29, 36, 38—42, 49.

Pedunculi liberi et pedicelli evoluti in 2—6, 15—16.

Pedunculi plane liberi, pedicelli nulli in 7, 9—14, 37—42, 47.

Pedunculi et pedicelli nulli, floribus in axillis foliorum v. bractearum sessilibus in 1, 7—8, 28, 37—41, 43—49.

Flores cymosi in 6 et (sub forma capituli) in 8.

Calyx in $^1/_7$—$^1/_4$ alt. tantum coalitus in 5, 15—17, 42.

Filamenta basi inter sese annuliformi-connata in 37, 38, — marginibus tantum tubo calycis inferiori v. paene ad faucem adnata in 14, 43—44, 50—54.

Styli circumcirca dense hirsuti v. villoso-hirsuti in 1, 3—10, 14, 28, 37—39, 43—49, — ad stigmata tantum hirtelli in 19, 30—32.

Ovarium glaberrimum in 1, 3—8, 26, 51.

Fructus (non vidi in 12—14, 16—17, 44) dorso manifeste tuberculatus v. verrucosus in 1, 4-8, 9—11, 15, 39, 43, 51—52, 54, — apice corniculatus in 47.

Semina (non vidi in 1—2, 5, 7, 12—14, 16—17, 21, 44) breviter ovata v. ovato-globosa in 37—38, 42, — tuberculata in 15, 22—26, 29, — pilosula in 3, 4, 6, 8, 46, 48.

Series I. **Salicifoliae**.

Fruticuli, frutices v. arbores, pube simplice plerumque parca. Stipulae juxta petiolos v. ad eorum basin orientes. Folia plerumque ampla, ad basin glandulis prominentibus carentia, petiolis interdum glanduliferis. Flores ex axillis foliorum solitarii remoti v. remotiusculi v. in cymas, nunc capituliformes, laterales disposita; pedunculi liberi v. nulli; prophylla linearia v. brevissime squamiformia; pedicelli evoluti v. nulli. Filamenta tubo imo obsolete v. usque 1 *mm* longe tota facie adnata. Fructus tuberculati v. verrucosi (cf. n. 2—3). Semina puberula.

1. **Turnera rupestris** *Aubl.* stipulis 0,2—0,4 *mm* longis; petiolis 1—1,5 *mm* longis eglandulosis; foliis anguste lineari-lanceolatis usque lanceolatis glabris; floribus in axillis foliorum summorum confertorum solitariis sessilibus v. subsessilibus, pedicellis nullis; calyce 4—5 *mm* longo; filamentis tenuissime pubescentibus, antheris breviter apiculatis glabris; ovario glabro 3-, raro 6-ovulato; valvis dorso verrucosis.

Var. *α.* fruticulus metralis, foliis anguste lineari-lanceolatis, 3—7 *cm* longis, 0,2—0,6 *cm* latis, 8—12-plo longioribus quam latioribus.

Turnera rupestris Aubl.! Guian. I, 289; Poir. in Lam. Encycl. VIII, 143; Smith! in Rees Cycl. vol. 36 n. 10; DC. Prodr. III, 347.

Icon: *Aublet l. c. t. 113 f. 1!*

Var. β. **frutescens** *Urb.*, frutex $1^1/_2$—$2^1/_2$ *m* altus, foliis lanceolatis v. lineari-lanceolatis, 5—10 *cm* longis, 0,8—1,5 *cm* latis, 5—8-plo longioribus quam latioribus.

Turnera frutescens Aubl.! Guian. I, 290; Poir. in Lam. Encycl. VIII, 142; Smith! in Rees Cycl. vol. 36 n. 11; DC. Prodr. III, 347.

Nopotogomoti *audit Galibis Guianam Gallicam inhabitantibus.*

Icon: *Aublet l. c. t. 113. f. 2!*

Rami vetustiores brunnei, nunc hinc illinc cinerascentes, teretes obsolete striati glabri, hornotini ad apicem dense foliosi et pube brevissima simplice flavida v. albicante obtecti, gemmis serialibus non observatis. Stipulae triangulares v. triangulari-lanceolatae badiae pilosulae, juxta petioli basin orientes. Folia utrinque aequaliter v. plerumque ad apicem magis angustata, basi angusta subabrupte in petiolum contracta, nervis utrinque aequaliter prominentibus, lateralibus ante marginem longitudinaliter confluentibus, nitida, praeter pilos parcissimos interdum subtus ad nervum medium obvios glaberrima, margine subrecurvato breviter et remotiuscule denticulata, dentibus antice rotundatis, superioribus saepius acutiusculis, inferioribus glanduloso-incrassatis, ad basin decrescentibus v. in glandulas e margine non prodeuntes parum conspicuas obsoletasve desinentibus. Flores verisimiliter dimorphi; pedunculi subnulli usque 0,5 *mm* longi, plane liberi; prophylla opposita v. subalterna 2—3 *mm* longa, 0,5—0,8 *mm* lata linearia superne angustata, utrinque, praesertim extrinsecus, dense pilosula, margine denticulis 2—4 breviter linearibus ornata. Calyx extrinsecus inferne glaber, ad lobos parce pilosus, intus in tubo supero et ad petala adnata pubescentia, in parte $^2/_5$—$^3/_7$ inferiore in tubum campanulatum v. globoso-campanulatum coalitus, lobis lanceolatis, 3-nervibus, nervo medio supra apicem obtusiusculum vix v. usque 0,4 *mm* longe producto. Petala calycem dimidio superantia, oblonga v. obovato-oblonga flava, 4—4,5 *mm* longa, intus inferne breviter pubescentia, extrinsecus glabra. Filamenta longiora 3,5 *mm*, breviora 2,5 *mm* longa; antherae jun. 0,7—0,8 *mm* longae, 0,4-0,5 *mm* latae, ovato- v. subquadrato-rectangulares dimidio v. vix duplo longiores quam latiores, breviter apiculatae, basi obsolete v. usque in $^1/_6$ alt. emarginatae, paullo sub medio affixae, defloratae superne subrecurvatae. Styli pubescentes, breviores 2 *mm* longi, in parte $^2/_5$ superiore 4—6-partiti, antheras vix attingentes, longiores 3 *mm* longi, in parte $^1/_3$ divisi, antheras 1,5 *mm* longe superantes. Ovarium glaberrimum ovato-globulosum. Fructus globulosi, cr. 2,5 *mm* diametro; valvae ovatae apice acuto recurvatae, dorso glabrae v. apice parce pilosulae, brunneae, intus albido-flavidae, reticulato-impressae.

Habitat var. α. in Guiana Gallica: Leblond, in fissuris humidis rupium ad fluv. Sinemari: Aublet; in Guiana Anglica ad Potaro River: Jenman n. 1249. — Var. β. in Guiana Gallica: Leprieur, in fissuris rupium ad Sinemari: Aublet; in Guiana Anglica ad Potaro River: Jenman n. 917. — Flor. et fruct. m. Sept.—Dec.

2. **Turnera Clausseniana** *Urb.*, fruticulus parvus, stipulis vix 0,5 *mm* longis; petiolis 3—5 *mm* longis eglandulosis; foliis lineari-lanceolatis v. lanceolatis, $3^1/_2$—6-plo longioribus quam latioribus, supra glabrescentibus; floribus in axillis foliorum solitariis, remotis et in ramulis abbreviatis subglomeratis; pedunculis 2—3 *mm*, pedicellis 1 *mm* longis; calyce 7—8 *mm* longo; filamentis tenuissime pilosulis, antheris obtusiuscule apiculatis glabris; ovario piloso 6—9-ovulato; valvis dorso obsolete tuberculatis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 48, f. I.*

Planta 10—35 *cm* alta. Rami vetustiores brunnei glabrescentes, hornotini teretes v. superne angulati, tenuiter v. obsolete striati, pilis brevissimis sursum curvatis praesertim ad apicem puberuli, in axillis foliorum florem et posterius plerumque ramulum serialem brevem dense (raro 1-) floriferum, raro binos gerentes. Stipulae ad petiolorum basin lineari-subulatae, indumento plerumque occultae. Folia utrinque sensim, sed ad apicem plerumque magis angustata, tenuia, 4—8 *cm* longa, 0,8—1,7 *cm* lata, margine toto serrata v. crenato-serrata, crenis satis amplis saepius iterum obsolete serrulatis, nervis utrinque prominentibus, subtus paullum, praesertim ad nervos pilosula; suprema valde approximata celeriter decrescentia bracteiformia vix centimetralia; folia in ramulis abbreviatis 2—0,5 *cm* longa v. breviora, anguste lanceolato-linearia, saepius squamiformia. Flores dimorphi in axillis foliorum re vera solitarii, sed posterius, si ramuli seriales evoluti sunt, specie subglomerati; prophylla filiformia 2—4 *mm* longa, vix 0,3 *mm* lata pilosa, supra basin, nunc medio quoque, dentibus nonnullis linearibus apice glandulosis aucta; pedunculi, prophylla, pedicelli in ramulis serialibus multo breviora. Calyx extrinsecus hirsutus, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. coalitus, tubo campanulato-cylindraceo, intus superne breviter piloso, lobis lanceolatis, exterioribus 3-nervibus acuminatis, interioribus usque 1 *mm* longe mucronatis, nervis lateralibus obsoletis. Petala verisim. lutea, intus inferne parce v. parcissime et tenuissime pilosula. Filamenta longiora 4,5 *mm*, breviora 2,5—3 *mm* longa; antherae juniores ovatae v. ellipticae 1,5—1,7 *mm* longae, 0,6—0,8 *mm* latae, basi vix in $^1/_6$ alt. emarginatae, dorso in concavitate in $^2/_5$ alt. affixae, defloratae ovatae v. ovato-orbiculares superne parum v. vix recurvatae. Styli parcissime et tenuissime pilosi, longiores 3—3,5 *mm* longi, antheras 1,5 *mm* longe superantes, in parte $^2/_5$ superiore flagellatim 12—15-fissi, breviores 1,8 *mm* longi in parte $^1/_2$ superiore flagellatim divisi, ab antheris 1 *mm* distantes. Fructus verisimiliter breviter ovatus; valvae 5 *mm* longae, 2,5 *mm* latae, intus albido-flavescentes, extrinsecus pilis erectis brevibus hirtellae, purpureo-punctatae.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës: Claussen.

3. **Turnera Weddelliana** *Urb.* et *Rolfe*, fruticulus, stipulis 0,3 ad 0,5 *mm* longis; petiolis 2—4 *mm* longis eglandulosis, foliis lineari-lanceolatis usque ellipticis, 3—4-plo longioribus quam latioribus, glabris v. brevissime pilosulis; floribus in axillis foliorum solitariis remotis, pedunculis 2—15 *mm*, pedicellis 3—8 *mm* longis; calyce 6—12 *mm* longo; filamentis inferne pilosis, antheris apiculatis v. acuminatis glabris; ovario glabro 21—27-ovulato; valvis dorso impresso-reticulatis; seminibus inferne arcuato-curvatis et valde attenuatis, lacunoso-reticulatis, brevissime pilosulis.

Fruticulus 75—120 *cm* altus sempervirens, forma foliorum, longitudine partium inflorescentiae, indumento androecei et gynaecei valde variabilis. Rami vetustiores badii v. postremo brunneo-cinerascentes glabri plicato-striati, hornotini pilis brevibus adpressis v. curvato-adpressis puberuli, teretes obsolete striati, inter pedunculos ramosque gemmis serialibus obviis. Stipulae sub pube occultae breviter lineares v. subulatae, e margine petiolorum imo prodeuntes aut obsoletae. Folia acuta, adulta 4—9 *cm* longa, 1—3 *cm* lata, margine obsolete crenata v. manifeste serrata ad basin integra, nervis utrinque prominentibus. Flores dimorphi; prophylla opposita v. rarius alterna lineari-subulata 1—4,5 *mm* longa, 0,3—0,5 *mm* lata pilosula. Calyx adpresse pilosulus, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. coalitus, tubo intus superne pubescente infundibuliformi, lobis lanceolatis 3-nervibus acuminatis v. interioribus obtusis et 0,5 *mm* longe mucronatis. Petala lobis

calycinis duplo longiora, lutea obovato-cuneata apiculata, 7—15 *mm* longa, 4,5—5,5 *mm* lata, glaberrima. Filamenta longiora 6—7 *mm* longa, breviora 3 *mm* longa: antherae juniores 2 *mm* longae, 0,8—1 *mm* latae, rectangulari-ellipticae v. ovato-oblongae, basi in $^1/_5$—$^1/_8$ alt. acute emarginatae, in $^1/_3$ alt. in concavitate affixae. Styli longiores antheras 1—2 *mm* superantes, 3,5—4 *mm* longi, inferne villoso-pubescentes v. usque ad stigmata aequaliter pilosi recti, in parte 8—10-ma superiore obsolete fasciculato-multipartiti, breviores ab antheris 2—2,5 *mm* remoti, 1,5—2,5 *mm* longi, praesertim inferne dense hirsuti v. glaberrimi, extrinsecus curvati, apice manifeste flagellato-multipartiti, flagello stylis $2^1/_2$—3-plo breviore. Fructus globulosus 5—6 *mm* diametro, rarius ovatus —8 *mm* longus; valvae extrinsecus flavido-brunnescentes, intus stramineae. Semina obovato-oblonga, 2,5 *mm* longa, vix supra 1 *mm* crassa, chalaza majuscula brevi concava, hilo brevi, brunnea v. nigrescentia, arillo albido-flavescente supra medium v. usque ad apicem ascendente.

Habitat in Paraguay locis lapidosis prope Paraguari: Balansa n. 2338; in Bolivia prope S. Ana: Pearce, in prov. Chiquitos: Weddell n. 3435, 3497, inter Paquicha et Buturo: Pearce; in Peru: Lobb n. 292. — Flor. et fruct. m. Jul.—Nov.

4. **Turnera Hindsiana** *Benth.*, arbor v. frutex altus, stipulis 0,5—1 *mm* longis; petiolis 2—6 *mm* longis eglandulosis; foliis elliptico-oblongis usque ovalibus, 2—3-plo longioribus quam latioribus glabris; floribus in axillis foliorum solitariis, remotis v. in ramulis abbreviatis conglomeratis, pedunculis 1,5—3 *mm*, pedicellis 2,5—5 *mm* longis; calyce 6—8 *mm* longo; filamentis glabris, antheris ligulato-acuminatis glabris; ovario glabro; valvis dorso verrucis cylindraceo-elongatis densissime tuberculatis; seminibus parum curvatis, reticulato-striatis, plus minus pilosulis.

Turnera Hindsiana Benth.! in Bot. of Beech. Voy. of the Sulphur 101; Walp. Rep. V, 782.

Rami vetustiores teretes grisei v. brunnei, tenuiter v. obsolete striati glabri, hornotini pilis brevissimis flavescentibus pilosuli, striati v. subangulato-striati, in axillis foliorum ramulos abbreviatos bracteis obsitos et dense floriferos v. flores solitarios gerentes, gemmis serialibus inter hos et ramos conspicuis. Stipulae e petioli basi prodeuntes triangulares v. triangulari-subulatae. Folia acuta v. acuminata, basi sensim angustata, 5—9 *cm* longa, 2,5—3,5 *cm* lata, margine minute serrata, serraturis apice glanduloso-incrassatis, ad basin cuneatam integra, supra nitida, nervis supra parum, subtus valde prominentibus; folia in ramulis abbreviatis squamiformia. Flores verisim. imperfecte dimorphi; prophylla 0,5—1 *mm* longa triangularia v. triangulari-lanceolata, basi 0,5—0,8 *mm* lata, opposita. Calyx extrinsecus brevissime et adpresse flavido-pilosulus, in $^1/_3$ alt. coalitus, tubo semigloboso-campanulato intus ad faucem pubescente, lobis lanceolatis 3-nervibus, breviter acuminatis. Petala calycem dimidio superantia, lutea, obovato-elliptica, 6—9 *mm* longa, glabra. Filamenta longiora 6 *mm*, breviora 4,5 *mm* longa: antherae juniores ovato-oblongae 1,5 *mm* longae, 0,6 *mm* latae, in $^1/_3$ alt. affixae, basi breviter emarginatae, defloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli inferne v. usque ad apicem pilosuli, pilis erectis v. patentibus, nunc parcis et obsoletis, longiores 4,5—5 *mm* longi, antheras parum v. usque 0,5 *mm* superantes, breviores 2,5 *mm* longi, ab antheris 2 *mm* distantes, apice 0,5—0,8 *mm* longe multipartiti. Fructus globosus, 4—5 *mm* diametro; valvae dorso glabrae, brunneae v. nigrescentes, intus flavidae areolato-reticulatae. Semina obovato-oblonga, 3—3,3 *mm* longa, 1,2—1,5 *mm* crassa, hilo conico, chalaza obsolete prominente concaviuscula, arillo fere usque ad apicem ascendente satis amplo flavido.

Habitat in Ecuador prope Guayaquil: Hinds, Dobliner; prope Las Bodigas: Hall n. 3; in savannis prope pagum Babo: Jameson n. 567.

5. **Turnera Panamensis** *Urb.*, frutex, stipulis 2—4 *mm* longis; petiolis 2—6 *mm* longis eglandulosis; foliis latiuscule lanceolatis v. oblongis, 3-plo longioribus quam latioribus, supra glabrescentibus; floribus in axillis foliorum solitariis, remotis et in ramulis abbreviatis approximatis; pedunculis 3—5 *mm*, pedicellis 4—7 *mm* longis; calyce 16—23 *mm* longo; filamentis glabris, antheris obtuse apiculatis glabris v. vertice parce setulosis; ovario glabro v. ad apicem obsolete et tenuissime pilosulo, 25—40-ovulato; valvis dorso densissime elevato-verrucosis.

Turnera salicifolia B. Seem.! in Bot. of Herald p. 130 (excl. synon.), — non Camb.

Turnera Hindsiana Hemsl.! in Godm. and Salv. Biol. centrali-amer. VI, 474, — non Benth.

Frutex 2—4-metralis; rami vetustiores obsolete pilosuli v. glabrescentes, grisei v. brunnei v. nigrescentes teretes tenuiter multi-striati, hornotini pilis brevissimis pilosuli, juniores velutini et saepius subangulati, gemmis serialibus saepius obviis. Stipulae juxta basin petiolorum manifestae filiformes, basi saepius excrescentiis 1—2 minoribus auctae. Folia utrinque sensim angustata, sed apice longe acuminata, adulta cr. 10 *cm* longa, 3—3,5 *cm* lata, margine toto dentata, dentibus ad v. juxta verticem glanduloso-incrassatis et manifeste emarginatis, nervis ramosis supra parum, subtus valde prominentibus, juniora subtus flavescenti-velutina, supra ad nervos pilosula, adulta subtus brevissime puberula, supra glabrescentia, praeter glandulas in dentibus imis obvias basi eglandulosa; folia in ramulis abbreviatis minora, sed forma caeterorum. Flores dimorphi; prophylla lineari-filiformia 4—5 *mm* longa, 0,3—0,5 *mm* lata, basi stipulis minutis 0,5—1 *mm* longis filiformibus aucta, integra. Calyx extrinsecus adpresse et brevissime pilosulus, in $^1/_5$—$^1/_7$ alt. coalitus, tubo infundibuliformi-campanulato intus glabro, lobis lanceolato-linearibus, longissime acuminatis, nervo medio supra acumen praeterea 1,5—3 *mm* longe producto, 3-nervibus. Petala calycem parte 3—4-ta ejus long. superantia, lutea obovato-cuneata apiculata, ad basin unguiculari-angustata, 25 *mm* longa, cr. 12 *mm* lata glaberrima. Filamenta basi extrinsecus glanduloso-incrassata, breviora 8 *mm* longa; antherae juniores 2 *mm* longae ovatae v. ovato-oblongae, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. emarginatae v. bicrures, supra crura in concavitate affixae, defloratae superne recurvatae. Styli longiores 9 *mm* longi, antheras 3 *mm* superantes, in parte inferiore breviter pilosuli, in superiore duplo crassiore glabri, apice (vix 1,5 *mm* longe) fasciculato-8—12-partiti. Fructuum valvae 10 *mm* longae dorso subglabrae, brunneo-nigrescentes, obtuse apiculatae.

Habitat in Panama m. Mart. florif.: Seemann (a. 1847) n. 549; ibidem in silvis m. Majo florif.: Hayes n. 114.

6. **Turnera serrata** *Vell.*, frutex, stipulis vix 0,8 *mm* longis; petiolis 3—12 *mm* longis eglandulosis; foliis lanceolatis usque elliptico-oblongis, $2^1/_2$— 4-plo longioribus quam latioribus glabrescentibus; floribus in cymas axillares 2—7-floras in latere interiore ramulis abbreviatis floriferis saepe auctas collectis; pedunculis primariis usque 10 *mm*, pedicellis 3—5 *mm* longis; calyce 7—11 *mm* longo; filamentis pubescentibus, antheris obtusis apice barbatis; ovario glabro 27 30-ovulato; valvis dorso

dense verrucosis; seminibus subcurvatis elevatim reticulato-striatis, plus minus pilosis.

Turnera serrata Vell. Flor. Flum. (1825) p. 127.

Turnera salicifolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. merid. II, 165 (229); Walp. Rep. II, 229, — non Seem. Bot. Her. 130.

Corchorus grandiflorus Spring in Mart. Herb. Flor. Bras. n. 121 et in Flora XX. Beibl. II, 102; Walp. Rep. I, 355.

***Icones:** Vell. Flor. Flum. III. t. 108!; Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 36.*

Frutex 1—3-metralis; rami vetustiores brunnei v. postremo cinerascentes glabrescentes, hornotini teretes v. subteretes, obsolete v. manifestius striati, pilis sursum curvatis brevissimis tenuissimis praesertim ad apicem puberuli, inter cymas (saepe jamdudum delapsas) et caulem ramulis serialibus 1 v. pluribus brevibus cymigeris, rarius elongatis et folia ampliora producentibus, instructi. Stipulae e caule juxta petiolorum insertionem prodeuntes, utrinque 1—3, lineares, lanceolato-subulatae v. ovato-triangulares v. semiorbiculares. Folia acuminata, basi cuneata, 4—5 *cm* longa, 2—5 *cm* lata, serrata v. crenato-serrata, serraturis saepius inaequalibus v. interdum duplicatis apice glanduloso-incrassatis, nervis subtus prominentibus, medio supra postice plerumque impresso, caeteris prominulis, juniora utrinque praesertim ad nervos pilosula; folia in ramulis abbreviatis floriferis ima bracteiformia 1—0,5 *cm* longa v. breviora lanceolata v. lanceolato-linearia pubescentia. Flores dimorphi; prophylla anguste lineari-subulata, inferiora 2—6 *mm* longa, superiora gradatim minora, integra v. denticulo unico obsita, basi prominentiis stipuliformibus minutis interjectis. Calyx extrinsecus minute et brevissime pilosulus, in $^1/_2$—$^2/_5$ alt. coalitus, tubo subcampanulato-cylindraceo intus superne v. ad faucem villoso, lobis lanceolatis v. ovato-lanceolatis, exterioribus 3-nervibus longe acuminatis, interioribus 0,3—1,5 *mm* longe mucronatis. Petala calycem parte $^1/_3$—$^3/_5$ ejus long. superantia, lutea, obovato-cuneata, 8—11 *mm* longa, 5—7 *mm* lata, intus juxta nervum medium carinato-elevatum plerumque paullum v. densiuscule pilosula. Filamenta longiora 7—7,5 *mm*, breviora 4—5 *mm* longa; antherae juniores ovatae v. ovato-ellipticae 1,5—2 *mm* longae, 0,8—1 *mm* latae, paullo sub medio v. in $^2/_5$ alt. affixae, basi in parte 4—6-ta emarginatae, defloratae non v. apice parum recurvatae. Styli longiores 6,5—7 *mm* longi, apice excepto pubescentes, antheras 2,5—3 *mm* superantes, apice flagellatim pauci-v. multipartiti, flagello cr. 1 *mm* longo, breviores 2—2,5 *mm* longi usque ad stigmata pubescentes v. superne glabri, ab antheris 2,5—3 *mm* remoti, in parte tertia superiore flagellatim fissi. Fructus ovatus v. ovato-globosus 8—10, raro—13 *mm* longus, 6,5—8 *mm* crassus; valvae extrinsecus glabrae, intus flavescentes v. viridi-flavescentes reticulato-nervosae. Semina obovato-oblonga 3—3,3 *mm* longa, 1,2—1,3 *mm* crassa, demum brunnea, hilo conico, chalaza prominente, arillo amplo intus supra medium ascendente, flavido-brunnescente.

Habitat solummodo in Brasiliae prov. Rio de Janeiro, sed valde communis et ab omnibus paene peregrinatoribus collecta. — Flor. et fruct. Oct.—Mart.

7. **Turnera Glaziovii** *Urb.*, veris. fruticosa; stipulis 0,5—1 *mm* longis; petiolis 5—12 *mm* longis, margine utroque ad et supra medium glandulas 1 + 1 v. 2 + 2 satis amplas gerentibus; foliis lineari-lanceolatis usque oblongo-lanceolatis, $4^1/_2$—10-plo longioribus quam latioribus glabris, supremis hypsophylloideis; floribus in axillis euphyllorum solitariis et in apice ramorum in capitulum bracteosum collectis; pedunculis 0—2 *mm* longis, pedicellis nullis; calyce 12—16 *mm* longo; filamentis

breviter et tenuissime pilosulis v. subglabris, antheris ligulatis glabris; ovario glabro 30—40-ovulato; valvis dorso tuberculatis; seminibus tenuissime v. obsolete striatulis.

Rami hornotini brunnei v. nigrescentes, elevato-striati v. subangulati, superne pilis brevissimis pallide flavidis erectis dense obsiti v. ad apicem subvelutini, gemmis serialibus inter ramos et flores minutis raro conspicuis. Stipulae ad petiolorum basin triangulares v. triangulari-lanceolatae. Folia 10—20 *cm* longa, 1—4 *cm* lata, utrinque aequaliter angustata v. apice acuminata, ad basin longius in petiolum angustata, margine subrecurvato integra v. undulato-crenata, eglandulosa v. supra basin margine ipso glanduloso-emarginata, nervis utrinque subaequaliter prominentibus, pleraque reflexa, suprema subito ad bracteas dense aggregatas lineares 3—1 *cm* longas et 3—1 *mm* latas erectas v. subincurvas, margine infero glanduliferas, supero saepius minute serratas, utrinque dense pilosulas reducta. Flores dimorphi; prophylla lineari-subulata 4—7 *mm* longa, 0,7—1 *mm* lata, coriacea, margine infero denticulis parcis serrata. Calyx extrinsecus densissime et brevissime striguloso-pilosus, in $^1/_3$ alt. coalitus, tubo campanulato intus glabro, lobis lanceolatis, 0,5—0,8 *mm* longe e dorso sub apice corniculatis, 3-nervibus. Petala calycem dimidio superantia, verisimiliter pallide flava, 15—18 *mm* longa, intus inferne secus nervum medium puberula. Filamenta tubo imo 1 *mm* longe adnata et hoc loco dilatata et sese attingentia, longiora 6—8 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares, 3—3,5 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, in $^1/_4$ alt. affixae, basi in $^1/_6$—$^1/_8$ alt. emarginatae, defloratae superne subrecurvatae. Styli breviores 2,5 *mm* longi crassiusculi, pilis erectis dense hirtelli, ab antheris 1,3—1,5 *mm* distantes, in parte $^2/_5$ superiore flagellatim multipartiti.

Habitat verisimiliter in Brasilia septentrionali, culta in Rio de Janeiro: Glaziou n. 9852 et 9857 (Herb. Kew.).

8. **Turnera Brasiliensis** *Willd.*, fruticulus, stipulis 0,3—0,5 *mm* longis; petiolis 2—15 *mm* longis, margine glandulas 2 + 2 ad 4 + 4 amplas praebentibus; foliis oblongis, elliptico-lanceolatis v. lanceolatis, $2^1/_2$—4-plo longioribus quam latioribus, supra brevissime hirtellis, omnibus aequalibus; floribus in capitula axillaria et pseudoterminalia 5—12-flora cymosa collectis; pedunculis et pedicellis nullis; calyce 6—8 *mm* longo; filamentis densiuscule pilosulis; antheris obtuse apiculatis glabris; ovario glabro 7—12-ovulato; valvis dorso verrucis cylindraceo-elongatis dense obsitis; seminibus subcurvatis obsolete et tenuissime impresso-punctulatis, striis reticuli vix conspicuis, tenuiter puberulis.

Var. α. foliis 5—15 *mm* longe petiolatis, 8—15 *cm* longis, 3—4,5 *cm* latis, 3—4-plo longioribus quam latioribus.

Turnera Brasiliensis Willd. Msc. in Roem. et Schult. Syst. V, 678 et Herb. n. 6084!; DC. Prodr. III, 348.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 37, f. I.*

Var. β. **brevifolia** *Urb.* foliis 2—5 *mm* longe petiolatis, 4,5—7 *cm* longis, 2—2,5 *cm* latis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus.

Icon: *Urb. l. c. t. 37, f. II.*

Fruticulus 0,4—1 *m* altus multicaulis; rami vetustiores brunnescentes v. nigrescentes, postremo tandem subglabrescentes, hornotini pilis brevissimis sursum curvatis

v. patentibus subfulvis dense tomentelli, teretes et plus minus manifeste striati v. angulati, gemmis serialibus minutis, raro nonnullis (sub anthesi) in ramos excrescentibus. Stipulae lineari- v. triangulari-subulatae e caule juxta petiolos prodeuntes. Folia basi acuta in petiolum contracta v. sensim cuneato-angustata, apice acuta v. acuminata, margine integerrima v. superne undulato-crenata, raro crenato-serrata, nervis ramosis supra parum prominentibus v. subimpressis, subtus valde manifestis, subtus dense pilosula v. brevissime tomentella, superiora non v. parum decrescentia, summa ipsa subito minuta gemmam foliosam formantia. Flores dimorphi; prophylla sub flore ipso prodeuntia 2—1,3 *mm* longa, primaria semiorbicularia v. ovato-triangularia, caetera ovata v. ovato-lanceolata v. breviter lanceolata, margine saepius denticellata, crassiuscula v. carnosa subincurva. Calyx extrinsecus breviter tomentosus, intus ad faucem piloso-hirsutus, in $^2/_5$ alt. tubulosus, tubo breviter infundibuliformi-campanulato v. breviter cylindraceo ad faucem piloso-hirsuto, lobis lanceolatis, exterioribus 3-, interioribus 1-v. sub-3-nervibus, apice subcucullatis, nervo medio sub apice obtuso in dorso perpaullum producto. Petala calycem dimidio superantia, lutea v. citrina, obovato-cuneata 7—8 *mm* longa, 3 *mm* lata, intus inferne juxta v. ad nervum medium pilosa, caeterum glabra, extrinsecus saepe basi parce puberula. Filamenta longiora 5—6 *mm* longa, breviora 2—2,5 *mm* longa; antherae juniores oblongae v. elliptico-oblongae 2 *mm* longae, $2^1/_2$—3-plo longiores quam latiores, basi emarginatae, in $^1/_3$—$^1/_4$ alt. in concavitate affixae, defloratae superne non revolutae. Styli apice breviter multipartiti, longiores 4—5 *mm* longi, in parte $^2/_3$ inferiore hirtelli, breviores 2 *mm* longi, inferne adpresse pilosi, ab antheris 2 *mm* distantes. Fructus globulosus 4,5—5 *mm* diametro; valvae extrinsecus brunneae glabrae, intus flavido-brunneae, reticulato-impressae. Semina obovata et subcurvata, inferne valde attenuata, 3,4—4 *mm* longa, 1,7—2 *mm* lata, sub apice paullo in chalazam amplam concaviusculam contracta, hilo brevi obtuse conico.

Habitat in Brasiliae prov. Pará et Goyaz: Sieber, Burchell n. 9640, Riedel n. 1142, 1580, Spruce n. 328. — Var. β. in prov. Pará: Burchell n. 9971, Spruce n. 294, 479, Trail n. 348. — Flor. et fruct. m. Sept.—Dec.

Series II. **Stenodictyae.**

Fruticuli v. frutices, pube simplice brevissima adspersi v. pulverulenti v. ad apicem tomentosi. Stipulae juxta petioli basin abeuntes. Folia ampla supra basin v. ad petiolos glandulifera. Flores magni (cf. n. 9), ex axillis foliorum solitarii, remoti v. remotiusculi, nunc in ramulis serialibus conferti; pedunculi liberi 3—45 *mm* longi; prophylla saepius involucrantia, basi appendiculata; pedicelli nulli. Calyx 8—32 *mm* longus. Filamenta tubo 0,2—3 *mm* longe cum tota facie adnata. Fructus dorso dense tuberculati. Semina obovata v. obovato-oblonga, longitrorsum elevatim, transversim obsolete densissimeque striata.

9. **Turnera macrophylla** *Urb.*, petiolis superne glandulas 2 + 2, raro 3 + 3 impressas gerentibus; foliis ovatis usque oblongo-lanceolatis, ad apicem magis angustatis acutis v. breviter acuminatis, basi acutis v. obtusiusculis et paullo in petiolum protractis, 6—16 *cm* longis, $2^1/_2$—$3^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, subtus ad incisuras eximie glandulis orbicularibus subconcavis ornatis, caeterum basi eglandulosis, utrinque brevissime, subtus dense v. densissime pilosis; floribus monomorphis; pedunculis fructiferis 4—5 (in ramulis abbreviatis 1—3) *mm*

longis; prophyllis linearibus v. lanceolatis 3—6 *mm* longis, 0,5—1,5 *mm* latis; calyce 8—10 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubo imo 0,2—0,5 *mm* longe adnatis, medio parce et tenuissime puberulis.

Rami vetustiores glabrescentes, purpurascentes, tenuiter striati, teretes, hornotini pilis sursum curvatis v. crispulis brevissimis flavescentibus densissime adspersi v. superne subtomentosi, inter pedunculos et ramos gemmis serialibus saepius bene evolutis. Stipulae setaceae v. subulato-setaceae 0,8—1,5 *mm* longae. Folia 0,8—1,5 *cm* longe petiolata, 2—6 *cm* lata, margine plano basi excepta simpliciter v. duplicato-crenata, nervis supra parum, subtus valde prominentibus; folia ramulorum serialium pluries minora v. bracteiformia, serrata, magis approximata. Pedunculi compressiusculi, superne dilatati; prophylla margine dentibus nonnullis subulatis serrata, basi utrinque appendice fere usque ad basin 2—5-fida 1—2 *mm* longa stipulata. Calyx extrinsecus dense et adpresse tomentoso-hirtellus, tubo subcylindrico v. inferne paullo ampliato intus glabro, lobis linearibus v. lanceolatis 3- v. sub-5-nervibus, circa 0,5 *mm* longe apiculatis. Petala calycem paullo superantia, obovata v. obovato-oblonga, cuneata, apice obtusissima, 6—7 *mm* longa, 2,5—3 *mm* lata, supra basin puberula. Filamenta basi extrinsecus vix incrassata, 8—9 *mm* longa; antherae juniores ovato-oblongae obtusissimae, obsolete vel manifeste apiculatae, 1,5—2 *mm* longae, 0,5—0,8 *mm* latae, dorso in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. in concavitate ampla affixae et usque ad hunc locum emarginatae, defloratae superne subrecurvae. Styli 6 *mm* longi, usque ad stigmata pilis erectis villoso-hirsuti, apice tripartiti et iterum dividendo 15—20-fidi, flagello vix 1 *mm* longo. Ovarium breviter ellipticum v. ovato-globosum densissime flavido-hirtellum, 50—70-ovulatum. Fructus globulosus, paullo longior (8—10 *mm*) quam crassior (7—9 *mm*); valvae dorso pilis adpressis brevibus v. brevissimis obsitae et dense tuberculatae, intus plus minus flavescenti- v. ferrugineo-punctatae, glabrae. Semina obovato-piriformia, vix v. parum curvata, inferne valde attenuata, 3—3,5 *mm* longa, 1,5—1,8 *mm* crassa, hilo non v. vix prominulo, chalaza gibboso-protracta concaviuscula, arillo laterali fere longitudine seminis, semen dimidium v. supra cingente, flavescente.

Habitat in Brasiliae prov. Alto Amazonas in fruticetis litoreis lacus Egensis m. Dec. flor. et fruct.: Poeppig n. 2848; in Brasilia septentrionali: Wallis; in andibus Peruvianis: fide herb. Acad. Petropol.

10. **Turnera acuta** *Willd.* petiolis sub lamina glandulas 1+1 v. 2+2, raro 3+3 gerentibus; foliis ovatis usque lanceolatis, utrinque aequaliter v. ad apicem magis angustatis, acutis v. breviter acuminatis, basi plus minus cuneatis, majoribus 5—12 *cm* longis, 2—4-plo longioribus quam latioribus, glabrescentibus v. subtus v. utrinque, praesertim ad nervos, brevissime pilosulis, eglandulosis v. ad incisuras obsolete glanduloso-incrassatis v. subtus glandulas bene evolutas gerentibus; floribus dimorphis; pedunculis fructiferis 3—10 *mm* longis; prophyllis ovatis usque oblongis 8—12 *mm* longis, 2,5—8 *mm* latis; calyce 12—18 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubo imo 1—1,3 *mm* longe adnatis, usque supra medium v. fere ad apicem tenuissime et dense pubescentibus.

Turnera acuta Willd. Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 678 et Herb. n. 6082! — non Spreng.

Turnera carpinifolia H. B. K.! Nov. Gen. VI, 125; DC. Prodr. III, 347.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 38.*

Frutex 1—2,5 *m* altus; rami elongati debiles parci aliis arboribus accumbentes, ramuli vetustiores glabrescentes v. glabri, brunnei, nunc griseo-maculati, tenuiter striati, hornotini pilis brevissimis pallide flavis, crispulis v. sursum curvatis dense pilosiusculi v. pulverulenti, gemmis serialibus obviis, nonnullis postremo elongatis et floriferis. Stipulae minimae, saepius deciduae, lanceolatae v. lineari-subulatae, 0,2—0,5 *mm* longae. Folia 4—10 *mm* longe petiolata, magnitudine in eodem specimine valde variabilia, generationis prioris 2—4 *cm* lata, margine plano basi excepta serrata v. crenata, dentibus saepe subinaequalibus v. duplicatis, nervis supra prominulis, subtus prominentibus, suprema et generationis posterioris (ramorum serialium) 2—4 *cm* longa, 1—2 *cm* lata. Pedunculi superne dilatati; prophylla acuminata, extrinsecus v. utrinque pilosula, ramosinervia, fructum obtegentia saepius ampliata, margine integra v. plerumque denticulata, basi non connata, utrinque appendicibus plane liberis plerumque solitariis, raro 2—3, linearibus v. lineari-subulatis 1—5 *mm* longis stipulata. Calyx extrinsecus breviter et adpresse hirtellus, tubo subcylindrico intus superne piloso, lobis lanceolato-linearibus, 3- v. sub-5-nervibus, nervo medio supra apicem 1—1,5 *mm* longe setaceo-producto, lateralibus in lobis interioribus membranaceis obsoletioribus. Petala calycem vix v. parte 5—6-ta superantia, „aurantiaca", obovato-cuneata, 13—14 *mm* longa, 7 *mm* lata, intus supra basin pubescentia. Filamenta supra basin extrinsecus longitrorsum glanduloso-incrassata, longiora 9—10 *mm*, breviora 6—7 *mm* longa; antherae juniores lanceolato-lineares, a basi sensim angustatae, obtusiusculae v. obsolete apiculatae, 3,5—4,5 *mm* longae, 0,7—0,9 *mm* latae, dorso in $^1/_4$—$^1/_5$ alt. in concavitate ampla affixae, basi cr. in $^1/_{10}$ alt. emarginatae. Styli basi remotiusculi, in parte $^1/_2$—$^2/_3$ inferiore pilis erectis v. erecto-patulis hirsuti, apice 1 *mm* longe flagellato-multifidi, longiores 9—11 *mm* longi, antheras 2,5—3 *mm* longe superantes, breviores 5—5,5 *mm* longi, a basi antherarum vix 2 *mm* distantes. Ovarium subcylindricum, basi paullo amplius, brevissime v. obsolete hirtellum, 22—38-ovulatum. Fructus globulosi, interdum obsolete et obtuse apiculati, 4—6 *mm* diametro; valvae dorso breviter hirtellae, intus flavescentes, ferrugineo-punctatae, glabrae. Semina obovata v. obovato-oblonga, parum v. manifeste curvata, inferne valde attenuata, 2,5—3,5 *mm* longa, 1,3—1,8 *mm* crassa, hilo non prominente, chalaza paullo protracta concava, arillo laterali amplo fere seminis longitudine flavescente.

Habitat in Brasiliae prov. Pará et Alto Amazonas: Martius, Spruce n. 1074, 1405, Trail n. 347, 354; in Venezuela prope Maypures: Humboldt et Bonpland n. 882, Spruce n. 3004. — Flor. et fruct. m. Nov. Dec. Mai. Jun.

11. **Turnera aurantiaca** *Benth.* petiolis superne v. sub lamina ipsa glandulas majusculas 1 + 1, raro 2 + 2 gerentibus; foliis ovatis usque ovato-oblongis, acutis v. acuminatis, basi rotundatis v. cuneatim in petiolum protractis, 8—13 *cm* longis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, supra glabrescentibus, subtus praesertim ad nervos breviter strigoso-pilosis, margine eglandulosis; floribus dimorphis; pedunculis 15—25 *mm* longis; prophyllis linearibus usque ellipticis 8—17 *mm* longis, 1—6 *mm* latis; calyce 18—32 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubo 2—3 *mm* longe adnatis, usque ad v. supra medium puberulis.

Turnera aurantiaca Benth.! in Hook. Journ. of Bot. IV, 116; Walp. Repert. II, 229.

Turnera subglabra Klotzsch! Msc. in Rich. Schomb. Faun. u. Flor. Brit. Guian. 984.

Rami vetustiores glabri v. glabrescentes, epidermide nitida brunneo-cinerascente obtecti, manifeste subirregulariter striati, teretes, hornotini pilis curvato-erectis v. adpressis brevissimis flavescentibus, saltem ad apicem, laxe v. dense adspersi, subangulati, gemmis serialibus inter ramulos floresque ac ramos manifestis, nunc evolutis et floriferis. Stipulae minutae 0,7—1 *mm* longae, anguste subulatae. Folia 5—10 *mm* longe petiolata, 3,5—5 *cm* lata, margine basi excepta subregulariter v. duplicato-crenata, nervis supra obsolete, subtus magis prominentibus, in ramulis serialibus duplo et ultra breviora. Pedunculi compressi, superne paullatim dilatati; prophylla basi appendicibus minimis solitariis setaceis v. longioribus profunde v. fere usque ad basin in lacinias 3—4 subulatas fissis stipulata, acuminata, integra v. papillis nonnullis flavis serrulata v. parce et remote denticellata, raro inferne ad marginem glandulis 2 v. 4 instructa. Calyx extrinsecus dense et breviter strigoso-pilosus, tubo subcylindrico intus superne densiuscule puberulo, lobis anguste lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 3- v. 5-nervibus, nervo medio supra apicem v. in interioribus e dorso 0,8—1,4 *mm* longe mucronato-producto. Petala calycem paullo v. usque parte 4-ta superantia, aurantiaca, obovato-cuneata, apiculata, 15—22 *mm* longa, 12—15 *mm* lata, glabra. Filamenta supra basin extrinsecus incrassata, e basi latiore angustata, superne filiformia, longiora 16—18 *mm*, breviora 11—12 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares v. lineari-subulatae, 4—5 *mm* longae, 1—1,3 *mm* latae, obsolete apiculatae, basi non v. vix (usque ad 10-mam partem) emarginatae, dorso in concavitate ampla affixae, defloratae rectae. Styli basi remotiusculi glabri v. inferne parce hirsuti, breviores 8—9 *mm* longi, a basi antherarum 3—5 *mm* distantes, apice flavo cr. 1,5 *mm* longe lobulato-flagellato. Ovarium ovato-trigonum, truncatum, pilis brevibus v. brevissimis sericeo-puberulum v. inferne subglabrum, 50—75-ovulatum. Fructus globulosus v. ovato-globulosus, 7—8 *mm* diametro; valvae dorso brunneae, pilis erectis brevibus obsitae v. subglabrae, intus ferrugineae glabrae. Semina obovata, inferne valde attenuata et parum curvata, 2,5—3 *mm* longa, 1,5—1,8 *mm* lata, brunnea, hilo breviter prominente semigloboso, chalaza paullo protracta concaviuscula, arillo semen dimidium cingente et fere usque ad apicem ascendente.

Habitat in Guiana Anglica in planitiebus arenosis ad Essequibo et Rupunony: Rob Schomburgk n. 291, Rich. Schomburgk n. 306 et 1267, Pollard n. 16, ad Essequibo: Appun n. 330, Jenman n. 988, 1087, ad Mazaruni: Jenman n. 785. — Flor. April., Sept.—Oct.

12. **Turnera velutina** *Benth.* petiolis sub apice glandulas 1 + 1, raro 2 + 2 gerentibus; foliis ovatis, apice obtusis, raro acutatis, basi leviter cordatis, 4—6 *cm* longis, 2-plo longioribus quam latioribus, adultis supra brevissime et dense pilosis, subtus griseo-tomentosis, margine subtus ad incisuras obsolete glanduliferis; floribus dimorphis; pedunculis 8—12 *mm* longis; prophyllis lanceolato- v. lineari-subulatis, 3—5 *mm* longis, 0,6—1,2 *mm* latis; calyce 20 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. coalito; filamentis tubo vix 1 *mm* longe adnatis, in $^1/_3$ alt. pilosulis.

Turnera velutina Benth.! in Hook. Journ. of Bot. IV, 116; Walp. Repert. II, 229, — non Presl.

Turnera Benthamiana Rich. Schomb.! Faun. u. Flor. Brit. Guian. 1166.

Rami vetustiores glabrescentes, caesio-brunnescentes, teretes, subirregulariter plicato-striati, hornotini pilis brevissimis patentibus flavidis dense vestiti v. ad apicem tomentosi, gemmis serialibus sub anthesi conspicuis, posterius verisimiliter evolutis. Stipulae subulato-setaceae, 1—2 *mm* longae, integrae. Folia 4—7 *mm* longe petiolata, 2—3 *cm* lata, margine toto crenato-dentata v. subduplicato-crenata, nervis supra parum impressis, subtus prominentibus, juniora subtus albido-, ad nervos flavescenti-tomentosa, supra velutina. Pedunculi compressiusculi, superne dilatati; prophylla basi tubi calycini adnata, margine papillis parcis linearibus parum manifestis serrulata, ad basin dilatatam et interdum parum connatam appendicibus 2—4 stipuliformibus anguste lineari-subulatis v. setaceis usque ad 2,5 *mm* longis aucta. Calyx extrinsecus velutino-tomentosus, tubo cylindraceo-campanulato intus superne pubescente, lobis lanceolatis, breviter mucronatis v. nervo medio infra apicem in dorso excurrente cr. 0,5 *mm* longe corniculatis, 3-nervibus, nervis lateralibus in lobis interioribus membranaceo-marginatis minus conspicuis. Petala calycem vix parte 4-ta superantia, aurantiaca, obovata, inferne angustata, 16—17 *mm* longa, cr. 9 *mm* lata, glabra, supra basin parce pilosa. Filamenta basi extrinsecus glanduloso-incrassata, longiora 13—15 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares, obtusae, 3,5 *mm* longae, 1—1,3 *mm* latae, basi ima in parte 10—12-ma emarginatae, in concavitate ampla affixae, defloratae apice ligulato-angustato recurvae. Styli breviores inferne pilis erectis parce pilosi, apice 8—12-fidi, ramulis vix 2 *mm* longis crassiusculis v. superne crassioribus, 6 *mm* longi, a basi antherarum 5 *mm* distantes. Ovarium ovatum, pilis erectis pallide flavidis hirsutissimum, 70—90-ovulatum.

Habitat in Guiana Anglica inter saxa: Rob. Schomburgk n. 626, ad Rupumime: Appun n. 2202, in savannis: idem n. 1301.

13. **Turnera longipes** *Triana* petiolis eglandulosis; foliis ovatis usque elliptico-lanceolatis utrinque aequaliter v. ad apicem paullo magis angustatis, acutis v. breviter acuminatis, basi cuneatis, 7—9 *cm* longis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, supra parcius, subtus dense et brevissime pilosis, supra basin subtus ad marginem glandulis 1 + 1 ornatis; floribus dimorphis; pedunculis floriferis 20—45 *mm* longis; prophyllis lineari-subulatis 3—6 *mm* longis, 0,3—0,8 *mm* latis; calyce 23—25 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubo 2—2,5 *mm* longe adnatis glabris.

Turnera longipes Triana Msc. in Herb. Mus. Paris. et (sine nomine) in Ann. des sc. nat. V. Sér. XVII, 188 in adn.

Rami vetustiores griseo-brunnescentes, teretes, irregulariter plicato-striati, hornotini pilis brevissimis pallide flavis sursum curvatis densissime adspersi v. pulverulenti, gemmis serialibus inter pedunculos et ramos conspicuis, verisimiliter postremo evolutis. Stipulae lanceolatae v. lanceolato-subulatae vix 0,5 *mm* longae. Folia 4—7 *mm* longe petiolata, 2,5—3 *cm* lata, margine basi excepta inaequaliter v. subduplicato-crenato-dentata, nervis supra parum prominulis, subtus prominentibus, supra obscura, subtus flavo-virentia, glandulis orbicularibus circumcirca densissime et brevissime pilosis, in medio flavido-brunnescentibus. Pedunculi filiformes, ad apicem dilatati; prophylla utrinque pilosa, margine integra v. dentibus parcis serrata, basi inter sese remota, utrinque appendice triangulari 0,2—0,5 *mm* longa integra parum conspicua stipulata, opposita v. subalterna. Calyx extrinsecus brevissime et dense hirtellus, tubo cylindraceo, intus superne pubescente, lobis lanceolatis v. lineari-lanceolatis sub-5-nervibus, interioribus anguste membranaceo-marginatis, nervo medio e dorso supra

apicem subcucullatum cr. 1 *mm* longe producto. Petala calycem parte ejus 5-ta longitudine superantia, „punicea“, obovata cuneata, 15—18 *mm* longa, plane glabra. Filamenta supra partem adnatam extrinsecus manifeste longitrorsum incrassata, breviora 8 *mm* longa; antherae juniores lineares, superne parum attenuatae, obtusiuscule apiculatae, 3,5—4 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, dorso in $^1/_4$—$^2/_7$ alt. affixae, basi ima (in parte 15-ma) emarginatae, defloratae superne recurvatae. Styli longiores 15—16 *mm* longi, antheras 7 *mm* longe superantes, in parte tertia inferiore pilis erectis parcis obsiti, apice cr. 2 *mm* longe pluri-partiti. Ovarium breviter ovatum, breviter et dense hirsutum, 35—50-ovulatum.

Habitat in Venezuelae prov. Carabobo prope Montalban in savannis saxosis m. Junio florif.: Funck et Schlim n. 646.

Series III. **Anomalae.**

Fruticulus parvus pube stellari. Stipulae ad petioli basin prodeuntes. Folia ampla ad basin v. ad petiolum glandulifera. Flores ex axillis solitarii, magni, sub anthesi remoti; pedunculi liberi 4—5 *mm* longi; prophylla subinvolucrantia, basi disjuncta; pedicelli nulli. Calyx 14 *mm* longus. Filamenta verisimiliter margine infero ad nervos calycis commissurales adnata.

14. **Turnera Cearensis** *Urb.* foliis petiolatis, anguste ovatis v. ovato-ellipticis, basi obtusiusculis v. obtusis, apice acutis, $2^1/_2$-plo longioribus quam latioribus; calyce in $^1/_3$ alt. coalito.

Rami vetusti brunnei glabri striati, hornotini pilis brevibus flavescentibus tomentosi, teretes, gemmis serialibus non observatis. Stipulae 1—1,8 *mm* longae, lanceolato-subulatae, pilosulae. Folia petiolis 6—7 *mm* longis tomentosis instructa, 5—6 *cm* longa, 2—2,5 *cm* lata, $2^1/_2$-plo longiora quam latiora, margine subplano fere usque ad basin crenato-serrata, crenis nunc aequalibus, nunc inaequalibus v. subduplicatis, nervis supra subimpressis, subtus flavido-tomentosa, supra pilis stellaribus pauciradiatis dense obtecta v. paene velutina, ad basin v. ima basi (nunc paullo inferius ad petiolum ipsum) glandulis 1 + 1 v. 2 + 2 parvis brunneis instructa, superiora paullatim decrescentia. Prophylla 5-6 *mm* longa, 1—1,5 *mm* lata, linearia v. lanceolato-linearia, acuta v. acuminata, tomentosula, margine supero remote et parce serrulata. Calyx extrinsecus, praesertim ad lobos, dense pubescens, intus praeter pubem ad faucem obviam glaber, tubo campanulato, lobis nervo medio e dorso sub apice prorumpente apiculatis. Petala calycem superantia, lutea. Filamenta glabra; antherae juniores ovatae obtusae 1,8 *mm* longae, 1 *mm* latae, dorso sub $^1/_3$ alt. affixae, basi paene ad insertionem emarginatae. Styli longiuscule villosi. Ovarium globulosum, superne villosum, ovulis valde numerosis.

Habitat in Brasiliae prov. Ceará prope Brejo grande m. Febr. flor.: Gardner n. 2405.

Obs. Species habitu miro modo *Piriquetam sidifoliam* referens. Flos unicus quem examinare potui, stylis 5 et ovarii placentis 5 gaudebat.

Series IV. **Leiocarpae.**

Folia suprema saltem basi glandulifera (exceptis spec. 15, 20, 28, 29, sed his exstipulatis). Flores ex axillis foliorum s. bractearum solitarii, remoti v. conferti, nunc capituliformes; pedunculi saltem

superiores petiolo plus minus adnati, post delapsum cicatricem orbicularem relinquentes. Calyx in $^1/_4$—$^3/_5$ alt. coalitus. Filamenta basi ima tubo calycino adnata, plerumque glabra. Styli glabri, nunc parce pilosi. Valvae dorso laeves (cf. n. 15). Semina obovata usque oblonga.

aa. Perennes, stipulis (cf. n. 19) et ramulis serialibus non evolutis, foliis obovatis usque oblongo-lanceolatis, floribus magnis, calyce 8—20 *mm* longo.

15. **Turnera sidoides** *Linn.* caulibus 5—30 *cm* altis, pube brevi v. elongata, nunc tomentosa; foliis 0—5 *mm* longe petiolatis, obovatis usque oblanceolato-cuneatis, serratis, crenatis usque pinnati-partitis, intermediis 1,5—5 *cm* longis, 0,8—2,5 *cm* latis, dimidio v. usque 3-plo longioribus quam latioribus, basi eglandulosis; floribus plus minus perfecte dimorphis; pedunculis inferioribus 4—12 *mm* longis et 1—4 *mm* longe adnatis, supremis usque 2 *mm* brevibus et fere ad prophylla coalitis; prophyllis linearibus, 8—15 *mm* longis, 0,2—1 *mm* latis eglandulosis; pedicellis 4—1 *mm* longis v. supremis subnullis; calyce 8—13 *mm* longo, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. coalito; stylis glabris obsolete 3-lobis v. manifeste 1 *mm* longe flagellato-multipartitis; fructibus sub indumento tuberculatis; seminibus gibberosis.

Var. *α*. **holosericea** *Urb.* foliis antice grosse serratis, utrinque velutino-tomentosis; caulibus pilis brevioribus densissimis sursum curvatis adpressisque et longioribus patentibus mollibus flavis villoso-tomentosis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 39.*

Caules 15—30 *cm* longi, 1,5—2,5 *mm* crassi, erecti v. e basi ascendente erecti teretes simplices, inferne plerumque subnudi, caeterum foliosi. Folia subsessilia v. 1—3 *mm* longe petiolata, obovato- v. subrhombeo- v. oblongo- v. oblanceolato-cuneata, intermedia 2,5—5 *cm* longa, 0,8—1,8 *cm* lata, 2—3-plo longiora, quam latiora, nervis supra subimpressis, supra viridi-flavescentia, subtus flavo-albescentia v. -cinerascentia. Flores ad apicem caulis aggregati, nonnullis infimis saepius distantibus, imperfecte heterostyli; pedunculi inferiores 4—12 *mm* longi, 2—4 *mm* longe adnati, supremi usque ad 2 *mm* decrescentes, fere ad prophylla coaliti; prophylla 8—12 *mm* longa, 0,2—0,4 *mm* lata angustissime linearia; pedicelli 4—1 *mm* longi v. supremi subnulli. Calyx 9—13 *mm* longus extrinsecus villoso-hirsutus, intus in tubo superiore dense pubescens, in $^1/_3$—$^1/_4$ alt. coalitus, tubo subcampanulato, lobis lanceolatis acuminatis, praeterea obsolete v. usque ad 0,5 *mm* longe e dorso apiculatis, 3-nervibus. Petala calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ ejus long. superantia, ex sicco verisimiliter rubra v. purpurea, supra basin evidenter cyanea, 15—16 *mm* longa, 7—9 *mm* lata, obtriangulari- v. obovato-cuneata apiculata, glaberrima. Filamenta tubi basi usque ad 0,5 *mm* longe adnata glaberrima 5—6 *mm* longa; antherae clausae semilanceolatae vix 2,5 *mm* longae, 0,8 *mm* latae obtusae ad v. sub $^1/_3$ alt. affixae, basi parum emarginatae, posterius superne arcte revolutae. Styli glabri colorati, apice breviter v. obsolete 3-lobi, lobis verruculosis, 2—4 *mm* longi, ab antheris usque 1 *mm* distantes v. eas vix superantes. Ovarium globulosum v. breviter ovatum densissime hirsutum, cr. 30—42-ovulatum. Fructus (immaturus) ovato-globosus v. breviter ovatus; valvae dorso densissime villoso-tomentosae, intus albido-flavescentes impresso-reticulatae.

Habitat in Brasilia australi: Sello n. 2946, 3043, Gaudichaud sub iisdem numeris. — Accedit specimen a cl. Tweedie in prov. Rio Grande lectum.

Var. *β.* **hispida** *Urb.* foliis praeter basin cuneatam serratis, pilis albidis crispulis brevissimis tomentosulis; caulibus pube brevissima et setis aureis crassitie caulis longioribus patentibus dense obtectis.

Turnera sidoides Linn.! Mant. 58.
Turnera sedoides DC. Prodr. III, 347.
Turnera pinnatifida Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 161 (222).

Caules 10—15 *cm* alti. Folia 1—3 *mm* longe petiolata, obovato- v. ovali-cuneata 2,5—3 *cm* longa, 1,2—1,5 *cm* lata, setulis utrinque pubi tomentosae intermixtis. Pedunculi 10—4 *mm* longi, basi v. in $^1/_3$ alt. cum petiolo coaliti; prophylla linearia 9—15 *mm* longa, 0,7—1 *mm* lata; pedicelli 1—2 *mm* longi. Flores dimorphi. Calyx 10—13 *mm* longus, in $^1/_3$ alt. coalitus. Petala calycem dimidia ejus long. superantia, basi atropurpurea, 12—15 *mm* longa. Antherae clausae ovato-oblongae 2—3 *mm* longae, 1 *mm* latae, in $^1/_4$ alt. affixae. Styli apice dilatato nigrescente integri subintegrive.

Habitat prope Montevideo: St. Hilaire n. 8068, Hb. Hafn. et Linn.

Var. *γ.* **Grisebachiana** *Urb.* foliis antice v. usque supra medium profundiuscule crenatis v. serratis, membranaceis, utrinque praesertim subtus ad nervos subparce sed longiuscule setosis, caeterum glabris; caulibus setis flavidis patentibus crassitiem caulis aequantibus v. longioribus dense hirsuti, pube minuta curvata subparca.

Turnera setosa var. integrifolia Griseb.! Symb. Arg. 138.

Caules 15—20 *cm* alti. Folia 2—5 *mm* longe petiolata, obovato-cuneata, intermedia 3,5—5 *cm* longa, 1,5—2,5 *cm* lata, 2—2$^1/_2$-plo longiora quam latiora. Pedunculi inferiores 10—6 *mm* longi, superiores breviores, in $^1/_2$ alt. coaliti; prophylla linearia, 10—15 *mm* longa, 0,4—0,8 lata, ad apicem et basin angustata; pedicelli 2—3 *mm* longi. Flores dimorphi. Calyx 11—13 *mm* longus in $^1/_4$ alt. coalitus. Petala calycem parte $^2/_5$—$^3/_5$ ejus long. superantia, supra basin saepius atroviolacea, 15—18 *mm* longa. Antherae clausae ovato-oblongae, fere 3 *mm* longae, 1—1,2 *mm* latae, supra $^1/_3$ alt. affixae. Styli longiores 6—7 *mm*, breviores 3 *mm* longi, ab antheris 1,5—2.5 *mm* distantes, apice 1 *mm* longe flagellato-multipartiti.

Habitat in Argentinae prov. Entrerios prope Concepcion del Uruguay: Lorentz (a. 1875) n. 257, 959. — Mens. Oct. flor.

Var. *δ.* **incisa** *Urb.* foliis antice v. usque supra medium profunde v. inciso-dentatis v. serratis, supra hirsutis v. strigoso-pilosis, non tomentosis; caulibus pilis plerumque curvato-erectis, crassitie caulis brevioribus, pallidis, raro magis patentibus et longioribus vestitis, pube crispula saepius adjecta.

Turnera pinnatifida Juss.! Msc. in Lam. Encycl. VIII, 144.
Turnera setosa Smith! in Rees Cycl. vol. 36 (a. 1819) n. 6 (ex parte).
Turnera pinnatifida var. carnea Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 161 (222); Walp. Rep. II, 229.

Var. *ε.* **lycopifolia** *Urb.* foliis pinnatifidis v. pinnatipartitis, seg-

mentis lanceolatis v. lanceolato-linearibus, pube strigosa semper erecta v. adpressa.

Turnera pinnatifida var. β. Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 144.
Turnera setosa Smith! l. c. (ex parte).
Turnera pinnatifida var. lycopifolia DC. Prodr. III, 347.
Turnera pinnatifida var. angustiloba Camb.! l. c.
Turnera setosa var. Entreriana Griseb.! Symb. Arg. 138.

Var. ζ. **angustiloba** *Urb.* foliis paene usque ad nervum medium in lobos dissitos lineares vix 1 *mm* latos dissectis, pilis strigoso-accumbentibus pallidis.

Turnera pinnatifida var. angustiloba DC. Prodr. III, 347.
Turnera setosa Griseb.! Plant. Lorentz. 102 et Symb. Arg. 138.

Descriptio var. δ—ζ: Rhizoma crassum lignescens. Caules plures 5—20 *cm*, plerumque 10—15 *cm* alti, erecti v. ascendentes, raro procumbentes, simplices v. rarius inferne ramosi, 1—1,5 *mm* crassi. Folia petiolis 2—4 *mm* longis v. subnullis praedita, ambitu obovata v. obovato-oblonga acuta, basi cuneato-angustata, 1,5—3 *cm* longa, 1—1,5 *cm* lata, dimidio v. duplo longiora quam latiora. Flores heterostyli, in apice caulis conferti v. approximati, nunc inferiores distantes; pedunculi 1—6 *mm* longi, basi v. usque supra medium, raro ad prophylla petiolo adnati; prophylla anguste v. angustissime linearia, 4—12 *mm* longa, 0,2—0,5 *mm* lata; pedicelli 1, raro 2 *mm* longi. Calyx 8—10 *mm* longus, extrinsecus hirsutus, intus superne v. fere ad basin pubescens, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. in tubum obconicum v. obconico-campanulatum coalitus, lobis lanceolatis v. oblongo-lanceolatis 3- v. sub-5-nervibus, apiculatis v. acuminatis. Petala calycem parte $^2/_5$ v. duplo superantia, „in collibus elatioribus purpurascentia, in pascuis demissioribus flavicantia" (ex Comm.), obovato-cuneata, antice obtusissima v. truncata, 13—15 *mm* longa, 9—11 *mm* lata, glabra. Filamenta tubo vix 0,5 *mm* longe adnata, inferne v. ad medium pubescentia; antherae clausae ovato-oblongae, vix 3 *mm* longae, 1—1,2 *mm* latae, $2^1/_2$-plo longiores quam latiores, obtusissimae, in $^1/_3$ alt. affixae, basi breviter emarginatae, defloratae superne revolutae. Styli glabri, apice multipartiti, flagello cr. 1 *mm* longo recurvato, longiores 5 *mm*, breviores 2—2,5 *mm* longi, ab antheris 2—3,5 *mm* longe distantes. Ovarium ovatum, dense et longiuscule hirsutum, 27—37-ovulatum. Fructus (ex var. ζ) ovatus v. ovalis, 6—8 *mm* longus, 5 *mm* crassus; valvae extrinsecus hirsutae et breviter puberulae, sub indumento manifeste tuberculatae, intus viridi-flavescentes. Semina anguste oblonga, sed falcato-curvata, 2—2,5 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa, obsolete reticulata, sed gibberibus longe prominentibus armata, postremo brunneo-nigrescentia, glabra, hilo semigloboso, chalaza non prominente.

Habitat var. δ. prope Montevideo: Commerson, Sello n. 2282, in collibus saxosis ibidem: Gibert n. 754. — Var. ε. in Uruguay: St. Hilaire C² n. 2171, prope Montevideo: Commerson, Sello n. 68, Gibert. n. 131, ad ripam Rio S. Lucia: Gibert n. 681; in Argentinae prov. Entrerios prope Concepcion del Uruguay in campis et collibus siccis: Lorentz (a. 1875) n. 255, 960, prope Buenos Aires: Tweedie n. 391, 392; in Bolivia prope Chuquisaca: Orbigny n. 1253. — Var. ζ. in Argentina in pratis prope Cordoba: Hieronymus (a. 1874) n. 76, prope S. Francisco: Lorentz (a. 1871) n. 287 b, prope Buenos Aires: Arnott.

16. **Turnera nana** *Camb.* caulibus 3—18 *cm* altis, pube varia brevi v. longiore, inferne nudis; foliis supremis 2—6 *mm* longe petiolatis,

obovato-cuneatis v. saepius ellipticis v. elliptico-oblongis, obtusis v. acutis, basi cuneatis, 1—6 *cm* longis, 0,5—1,5 *cm* latis, 2—5-plo longioribus quam latioribus, basi glandulis 1 + 1 ornatis; floribus dimorphis; pedunculis 2—10 *mm* longis, basi tantum v. fere ad prophylla cum petiolis coalitis; prophyllis aequalibus linearibus 3—6 *mm* longis, 0,4 ad 0,8 *mm* latis eglandulosis; pedicellis 0—1,5 *mm* longis; calyce 10—17 *mm* longo, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. coalito; stylis superne parce strigulosis v. glabrescentibus, in $^1/_4$—$^1/_2$ parte superiore flagellatis.

Turnera nana Camb. in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 159 (219); Walp. Repert. II, 229.

Caules erecti v. arcuato-erecti, simplices, teretes, 1—2 *mm* crassi, pilis brevibus v. crassitie caulis dimidia longioribus arcuato-erectis et adpressis v. patentibus flavidis v. ochroleucis inferne laxius, superne densius v. densissime vestiti. Folia inferiora parcissima valde distantia, internodiis pluries breviora, orbiculari- v. obovato-cuneata v. squamiformia, suprema conferta, antice v. usque supra medium, saepius inaequaliter, crenata v. serrata, utrinque pubescentia v. subtus inter nervos breviter tomentoso-villosa. Flores ex axillis foliorum plerumque omnium, imi saepius steriles. Calyx extrinsecus pilosus, intus in tubo cylindraceo-campanulato praesertim superiore dense pubescens, lobis lanceolatis brevissime v. obsolete apiculatis, 3- v. 5-nervibus. Petala calycem dimidio superantia, aurea obovata cuneata, 14—18 *mm* longa, glabra. Filamenta tubo vix v. —0,4 *mm* longe adnata, glabra, longiora 8—9 *mm*, breviora 4,5—7 *mm* longa; antherae clausae elliptico-oblongae v. oblongae, 2,2—3 *mm* longae, 1 *mm* latae, obtusae, in $^1/_3$ alt. affixae, basi breviter emarginatae, defloratae revolutae v. parum recurvatae. Styli longiores valde variabiles 6,5—10 *mm* longi, in parte $^1/_4$—$^2/_5$ sup. iterum dividendo multipartiti, antheras 1,5—5 *mm* longe superantes, breviores 4—4,5 *mm* longi, in $^2/_5$—$^1/_2$ parte sup. flagellati, basin antherarum attingentes. Ovarium breviter ovatum, dense v. densissime pilosum, 20—50-ovulatum.

Habitat in Brasilia, in campis nuperrime crematis in parte deserta occidentalique prov. Minas Geraës quam vocant Sertão: St. Hilaire B[1] n. 1956; in prov. Goyaz inter Goyaz et Cavalcante: Burchell n. 7879; ad Engenho Bernardino: Pohl n. 1272. — Flor. Sept.

17. **Turnera Pohliana** *Urb.* caulibus 20—25 *cm* altis hirsutis inferne subnudis; foliis 2—5 *mm* longe petiolatis, obovatis v. ellipticis, apice obtusis v. obtusiusculis, basi cuneatis, 3,5—5 *cm* longis, 1,5—2,5 *cm* latis, 1 $^1/_2$—2-plo longioribus quam latioribus, basi glandulis 1 + 1 v. 2 + 2 amplis obsitis; floribus dimorphis; pedunculis inferioribus 20—25 *mm* longis, supra basin 2—5 *mm* longe adnatis, superioribus 10—15 *mm* longis usque ad medium v. fere ad prophylla coalitis; prophyllis inferioribus oblongis v. oblongo-lanceolatis 10 *mm* longis, 2—4 *mm* latis, superioribus oblongo-linearibus v. linearibus 5—7 *mm* longis, vix 1 *mm* latis, ad v. infra medium utrinque subtus ad marginem glandula ampla ornatis; pedicellis subnullis; calyce 15—18 *mm* longo, in $^1/_4$ alt. coalito; stylis glabris in parte $^2/_5$—$^1/_2$ sup. fissi.

Caules e basi lignescente plures erecti v. arcuato-erecti, simplices, 1—2 *mm* crassi, teretes v. subangulati, pilis divaricatis crassitie caulis dimidia longioribus flavescentibus v. ochroleucis, praesertim superne, dense hirsuti, ad apicem crebre foliosi. Folia a

basi caulis ad apicem gradatim majora, inferiora valde distantia internodiis pluries breviora, 0,5—1,5 *cm* longa obcordato- v. obovato-cuneata, suprema internodiis pluries longiora, antice v. plerumque usque supra medium inaequaliter crenata, crenis interdum inter sese subtus glandula parva disjunctis, supra hirsuta, subtus densius pubescentia v. villoso-hirsuta, nervis supra parum prominentibus. Flores ex axillis foliorum intermediorum, imi saepius steriles. Calyx extrinsecus hirsutus, intus ad tubi breviter cylindracei faucem parce pilosulus, lobis anguste lanceolatis, 3-nervibus obtusis 0,2—0,5 *mm* longe apiculatis. Petala calycem dimidio superantia, verisimiliter flava, inferne cuneata, 25 *mm* longa. Filamenta tubo imo vix 0,5 *mm* longe adnata, glabra, longiora 8 *mm*, breviora 5 *mm* longa; antherae clausae ovato-ellipticae, 3 *mm* longae, 1,3 *mm* latae, apice obtusae, in $^2/_5$ alt. affixae, basi vix in parte 6-ta excisae, effloratae apice subrectae v. parum recurvatae. Styli rufi, breviores superne paullo arcuato-divergentes 4 *mm* longi in parte $^1/_2$ sup. iterum dividendo flagellatim multipartiti, ab antheris 2 *mm* distantes, longiores recti 8 *mm* longi, in parte $^2/_5$—$^1/_2$ sup. iterum fissi, antheras 3 *mm* superantes. Ovarium ovato-globosum longiuscule et dense hirsutum, multiovulatum.

Habitat in Brasilia (prov. non cognita) ad Engenho de Donna Feliciana: Pohl n. 5148.

18. **Turnera callosa** *Urb.* caulibus 7—15 *cm* longis, villoso-hirsutis; foliis subsessilibus v. usque ad 5 *mm* longe petiolatis, obovato-cuneatis, rhombeo- v. oblongo-spathulatis, obtusis v. acutis, majoribus 4—6 *cm* longis, 1,5—3 *cm* latis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, antice crenatis v. serratis, ad basin versus subtus biglandulosis; floribus dimorphis; pedunculis 6—1 *mm* longis totis v. fere totis adnatis; prophyllis anguste v. angustissime linearibus, 9—12 *mm* longis, 0,3—1 *mm* latis eglandulosis; calyce 18—20 *mm* longo, in $^2/_5$—$^3/_7$ alt. coalito; stylis glabris, cr. 2 *mm* longe multipartitis; fructibus dorso non tuberculatis; seminibus obsolete gibberosis.

Caules plures 7—15 *cm* longi ascendentes, simplices v. raro inferne ramosi, 1,5—2,5 *mm* crassi, pilis simplicibus patentibus longitudine crassitiem caulis aequantibus pallide flavis hirsuti v. dense villoso-hirsuti, pube alia pluries breviore plerumque sursum curvata intermixta. Folia inferiora et suprema sensim decrescentia, nervis supra parum prominentibus, supra hirsuta, subtus praesertim ad nervos pilis longis rectis et brevibus curvatis flavo-albicantibus parcis obsita. Flores sub anthesi in apice caulis approximati, postremo inferiores remotiusculi v. distantes. Calyx extrinsecus inferne parce pubescens v. plane glaber, superne ad lobos hirsutus, intus in tubo cylindraceo fere usque ad basin pilosus, lobis oblongis usque lanceolato-linearibus 3-nervibus, nervo medio ex apice obtuso ipso v. paullo infra e dorso obsolete v. usque 1 *mm* longe mucronato-producto. Petala calycem fere dimidio superantia, lutea v. aurantiaca, cr. 20 *mm* longa, 16 *mm* lata, late obovato-triangularia, ad basin exacte cuneata, glabra. Filamenta tubo imo 0,6—1 *mm* longe adnata, dorso supra partem adnatam 0,6—1,5 *mm* longe solemniter calloso-incrassata, glabra, breviora 8—9 *mm*, longiora 12—14 *mm* longa; antherae clausae ellipticae, fere 2 *mm* longae, 0,8 *mm* latae, 2—2$^1/_2$-plo longiores quam latiores, obtusae, in $^1/_3$ alt. affixae, basi obsolete v. in parte 8—10-ma emarginatae, effloratae superne recurvatae. Styli apice iterum furcando 12—20-partiti, longiores 12 *mm* longi, antheras 3—4 *mm* superantes, breviores 7—9 *mm* longi, ab antheris 2—5 *mm* longe distantes. Ovarium globulosum hirsutissimum circa 25-ovulatum. Fructus subtrigono-globulosus 4,5—5 *mm* diametro; valvae dorso pilis brevibus et longiusculis hirsutissimae, intus flavidae et eleganter brunneo-punctulatae et lineolatae. Semina obovato-oblonga, inferne vix attenuata, arcuato-incurva, 2—2,3 *mm* longa, cr.

1 *mm* lata, reticulato-striata, postremo brunnescentia, glabra, chalaza vix v. parum prominente, hilo brevissime conico, arillo subangusto unilaterali albido v. flavido.

Habitat in Mexico in planitie prope Cuernavaca m. Aug. flor. et fruct.: Ghiesbrecht n. 148 et 219; sine loco natali: Bates.

19. **Turnera dolichostigma** *Urb.* caulibus 10—20 *cm* altis, hirsutis v. ad apicem villoso-tomentosis, ad basin nudis, caeterum aequaliter foliosis; foliis 3—6 *mm* longe petiolatis, ovatis v. inferioribus obovatis, basi subcuneatis, apice obtusis v. rarius acutiusculis, 2,5—4 *cm* longis, 1—2,5 *cm* latis, dimidio v. duplo longioribus quam latioribus, margine basi excepta crenatis v. crenato-dentatis, ad basin glandulas 1 + 1, rarius 2 + 2 mediocres v. parvas gerentibus; floribus dimorphis; pedunculis 2—4 *mm* longis, totis adnatis; prophyllis anguste linearibus 4—8 *mm* longis, 0,3—0,6 *mm* latis eglandulosis; pedicellis nullis; calyce 13—16 *mm* longo, fere in $^1/_2$ alt. coalito; stylis ad ramulos stigmatiferos parce hirtellis, caeterum glabris, 3—7 *mm* longe multipartitis; fructibus seminibusque non tuberculatis.

Caules 10—20 *cm* alti, 1,5—2,5 *mm* crassi, erecti v. ascendenti-erecti, pilis longioribus patentibus crassitiem caulis aequantibus flavidis v. rufis et aliis brevissimis sursum curvatis v. crispulis pallidioribus densissime obtecti, plerumque simplices. Stipulae ad petioli basin prodeuntes 0,5—0,7 *mm* longae, lineares, superne flavidae, ad basin brunneae. Folia utrinque dense pubescentia, pilis ad nervos paginae inferioris saepe elongatis, nervis supra obsolete impressis. Flores ex axillis foliorum supremorum, sub anthesi approximati, posterius remotiusculi v. remoti, infimi saepius steriles. Calyx extrinsecus pilis brevibus sursum curvatis, ad lobos longioribus obsitus v. albido-tomentosulus, intus in tubo cylindraceo-campanulato supero v. fere ad basin albido-pubescens, lobis lanceolatis 3- v. sub-5-nervibus, nervo medio dorso sub apice 0,5—1 *mm* longe mucronato-producto. Petala calycem parte $^1/_3$ ejus long. superantia, lutea, 12—14 *mm* longa, 8—10 *mm* lata, late subtriangulari-cuneata, obtusissima, glabra. Filamenta tubo 0,5—1 *mm* longe adnata, glabra, longiora 11,5 *mm*, breviora 6,5—7,5 *mm* longa; antherae clausae ovoideae, superne vix angustatae, 1,5 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, apice subtruncatae, basi in parte 8—10-ma emarginatae, dorso in $^2/_5$ alt. affixae, defloratae subrectae v. superne recurvatae. Styli longiores 11—13 *mm* longi, antheras 3—5 *mm* longe superantes, flagello 4—7 *mm* longo, breviores 7—9 *mm* longi, ab antheris 2 *mm* longe distantes, flagello 3—4 *mm* longo, semper primum in ramulum simplicem et 2—3 alios iterum atque iterum furcatos diviso, ramulis extremis 15—20 filiformibus. Ovàrium globulosum hirsutum 30—35-ovulatum. Fructus globulosus, 4—5 *mm* diametro; valvae brunnescentes, extrinsecus pilis longioribus rectis hirsutus et brevibus crispulis tomentosulus, intus glabrae. Semina anguste obovata v. obovato-oblonga, plus minus arcuato-curvata, 1,8—2 *mm* longa, 0,7—0,9 *mm* crassa, reticulato-striata, brunnescentia, hilo semigloboso v. breviter conico, chalaza obsolete prominente, arillo flavescente usque ad apicem ascendente unilaterali subintegro.

Habitat in Brasiliae prov. S. Paulo locis subhumidis ad Rio Pardo: Riedel n. 503; in prov. Minas Geraës siccis graminosis in Serra da Lapa: Riedel n. 941. — Flor. et fruct. Sept.—Nov.

20. **Turnera acaulis** *Griseb.* caulibus 0,5—1,5 *cm* altis, dense villoso-hirsutis; foliis usque 8 *mm* longe petiolatis, ellipticis usque ob-

longo-lanceolatis, acutis v. obtusis, basi plus minus cuneatis, grosse, interdum subduplicato-serratis, majoribus 2,5—3,5 *cm* longis, 1—1,5 *cm* latis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, basi eglandulosis; floribus homostylis; pedunculis usque ad 5 *mm* longis, totis adnatis; prophyllis spathulato-lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 8—10 *mm* longis, 1,5 ad 2,5 *mm* latis, eglandulosis; pedicellis nullis; calyce 15—16 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; stylis glabris 2,5—3 *mm* longe multipartitis; fructibus dorso sublaevibus; seminibus non tuberculatis.

Turnera acaulis Griseb. Cat. pl. Cub. 114.

Rhizoma subterraneum 2—3 *mm* crassum, hinc illinc fibrillosum, e caulibus singulorum annorum lignescentibus oblique cohaerentibus compositum. Folia rosulata, nervis supra obsoletis v. subimpressis, utrinque pilis albidis adpresse hirsuta, interiora rosulae decrescentia, brevius petiolata v. sessilia subrhombea. Calyx extrinsecus basi excepta hirsutus, intus ad medium tubum cylindricum albido-pilosus, lobis anguste lanceolatis 3-nervibus, acuminatis. Petala calycem parte 4-ta ejus long. superantia, purpurea, obovato-cuneata, 12—14 *mm* longa glabra. Filamenta tubo imo 1 *mm* longe adnata, glabra, 10—11 *mm* longa; antherae clausae rectangulari-ellipticae 1,3 *mm* longae, obtusae, basi emarginatae, in $^1/_3$ alt. affixae, defloratae apice saepe reflexae. Styli 8—10 *mm* longi, filamentis aequilongi, iterum dividendo 7—10-partiti. Ovarium globosum densissime hirsutum 25—30-ovulatum. Fructus globosus 5 *mm* diametro; valvae dorso flavo-brunnescentes hirsutae, intus albido-flavescentes dense ferrugineo- v. brunneo-punctatae et -striatae. Semina obovata, sed curvata, 2 *mm* longa, 1 *mm* crassa, reticulato-striata, brunnea, chalaza non v. obsolete prominente, hilo semigloboso, arillo albido-ferrugineo unilaterali usque ad apicem ascendente.

Habitat in Cuba occidentali: Wright n. 2607.

bb. Perennes, plerumque nitidae, stipulis et ramulis serialibus non evolutis, foliis rotundatis usque linearibus, basi biglandulosis, floribus plerumque parvis, calyce 5—12 *mm* longo, pedicellis nullis. — Species inter sese arcte affines.

21. **Turnera elliptica** *Urb.* caulibus 30—35 *cm* longis, flavescentibus velutino-tomentosis, teretibus v. superne plus minus angulatis; foliis sessilibus v. subsessilibus, exacte ovalibus, basi et apice rotundatis, 2—2,5 *cm* longis, 1,2—1,7 *cm* latis, dimidio v. vix duplo longioribus quam latioribus, antice serrulatis, utrinque aequaliter velutino-tomentosis, supremis celeriter decrescentibus, floriferis 1—0,3 *cm* longis; calyce 9 *mm* longo; ovario 13—15-ovulato.

Caules 2 *mm* crassi. Folia ramosinervia, nervis supra obsoletis, omnia basi subtus ad nervum medium glandulis 1+1 rotundatis concaviusculis rufescentibus notata. Flores initio apice ramorum valde conferti, postremo inferiores remotiusculi; pedunculi 1,5—2 *mm* longi, toti adnati; prophylla linearia v. lineari-subulata, 2,5—3,5 *mm* longa, 0,4—0,6 *mm* lata. Calyx extrinsecus breviter tomentellus, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. in tubum campanulatum intus superne pubescentem coalitus, lobis lanceolatis v. oblongo-linearibus, 3-nervibus, nervo medio supra apicem apiculato-producto. Petala ad basin cuneata, supra basin pilosa. Filamenta tubo imo 0,5 *mm* longe adnata et hoc loco evidenter incrassata, breviora 4 *mm* longa, glabra; antherae juniores oblongae, fere 2 *mm* longae, 0,7 *mm* latae, 3-plo longiores quam latiores, in $^1/_3$ alt. affixae, basi usque ad 8-vam partem emarginatae, defloratae apice tantum subrecurvae. Styli glaberrimi, superne cr. 15-fidi,

flagello 2 *mm* longo. Ovarium globoso-conicum v. semiovatum, breviter, sed densissime hirtellum. Fructus juvenilis globulosus obtuse apiculatus; valvae intus glabrae, extrinsecus sericeo-pilosae.

Habitat in Brasiliae prov. Goyaz prope Chapadão de S. Marcos: Pohl n. 2869.

22. **Turnera nervosa** *Urb.* caulibus 20—25 *cm* altis, flavo-viridibus, in medio et superne angulatis, breviter et adpresse pubescentibus; foliis 0,5—1 *mm* longe petiolatis, oblongo-lanceolatis v. lanceolatis acutis, 3,5—4 *cm* longis, 0,8—1,5 *cm* latis, $3^1/_2$—5-plo longioribus quam latioribus, margine plano supero subtiliter serratis, infero v. ad basin integris, glabris, supremis cito minoribus, longius (1,5—2 *mm*) petiolatis, usque ad 0,5 *cm* long. decrescentibus, lanceolato-linearibus; calyce 12 *mm* longo; petalis calyce fere duplo longioribus albis; ovario 25—35-ovulato; seminibus obovato-oblongis subcurvatis, nodis reticuli elevato-tuberculatis.

Caules ex eodem caudice pauci 1—1,5 *mm* crassi, erecti simplices, pilis flavidis crassitie caulis 4—5-plo brevioribus obsiti. Folia antice plerumque magis angustata, valde reticulato-nervosa, nervis utrinque prominentibus, suprema florifera lanceolato-linearia, omnia basi subtus ad marginem glandulis 1+1 glabris satis amplis fulvis ornata. Flores dimorphi, sub anthesi ad apicem caulium conferti, postremo remoti; pedunculi 3—5 *mm* longi, inferiores inferne cum petiolo coaliti, superne dilatati liberi, superiores fere usque ad prophylla adnati; prophylla anguste linearia v. lineari-subulata, 3—5 *mm* longa, cr. 0,5 *mm* lata. Calyx extrinsecus adpresse hirtus, in $^1/_3$ alt. in tubum obconico-campanulatum intus superne pilosum coalitus, lobis lanceolatis v. oblongo-lanceolatis, exterioribus sub-5-nervibus, interioribus 3-nervibus, omnibus nervo medio e dorso v. ex apice 0,5—1 *mm* longe producto apiculatis. Petala obovato-cuneata, obtusissima, 15 *mm* longa, 10 *mm* lata, supra basin intus glabra v. parce pilosa. Filamenta tubo imo 0,5 *mm* longe adnata, hoc loco paullo incrassata, glabra, longiora 8 *mm* longa; antherae juniores oblongo-lineares, obtusissimae, 2,5 *mm* longae, 0,8 *mm* latae, 3-plo longiores quam latiores, dorso in $^2/_7$ alt. affixae, basi in parte 8—10-ma emarginatae, defloratae apice recurvatae. Styli glabri, breviores 3 *mm* longi, ab antheris 3 *mm* distantes, rufo-striatelli, a medio v. paullo infra iterum dividendo flagellatim 6—8-fidi. Ovarium breviter ovatum, dense erecto-hirtellum. Fructus globoso-ovatus 4—5 *mm* diametro, obtuse apiculatus; valvae extrinsecus flavae breviter et adpresse hirtellae, intus glabrae rufo-maculatae. Semina 2,5 *mm* longa, cr. 1 *mm* crassa, hilo semigloboso, chalaza vix prominente, arillo usque ad apicem ascendente, flavido-fulvo.

Habitat in Paraguay prope Villa Rica in pratis humidis m. Dec. flor. et fruct.: Balansa n. 2341.

23. **Turnera Hilaireana** *Urb.* caulibus 6—50 *cm* altis, flavescenti-viridibus, brunnescentibus v. brunneo-nigrescentibus, plerumque nitidis, teretibus v. superne angulatis, varie pubescentibus, sed non velutinis; foliis sessilibus v. usque 2 *mm* longe petiolatis, lineari-lanceolatis usque orbicularibus, 0,8—6,5 *cm* longis, 0,3—1,5 *cm* latis, 1—20-plo longioribus quam latioribus, utrinque aequaliter v. ad apicem plerumque magis angustatis, basi cuneatis v. plus minus in petiolum contractis, margine plano integris v. antice v. usque ad medium minute v. manifeste serratis, utrinque adpresse strigosis v. patenti-pubescentibus, nunc supra glabris,

supremis sensim v. cito minoribus usque ad 0,3 *cm* long. decrescentibus; calyce 7—10 *mm* longo; petalis calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ superantibus, flavis v. luteis; ovario 20—40-ovulato; seminibus obovatis v. obovato-oblongis, parum v. subcurvatis, nodis reticuli interdum elevato-tuberculatis.

Var. α. **lanceolata** *Urb.* caulibus 15—50 *cm* altis, 1—2 *mm* crassis, foliis lanceolatis v. lineari-lanceolatis, acutis v. interdum acuminatis, 1—6,5 *cm* longis, 0,3—0,5 *cm* latis, 4—20-plo longioribus quam latioribus.

Turnera lanceolata Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 155 (214); Walp. Repert. II, 228.

Var. β. **oblongifolia** *Urb.* caulibus 15—50 *cm* altis, 1—3 *mm* crassis, foliis rigidis rhombeis, ellipticis, oblongis v. lanceolatis, acutis v. interdum acuminatis, 1—5 *cm* longis, 0,5—1,5 *cm* latis, 2—5-plo longioribus quam latioribus.

Turnera oblongifolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 156 (215); Walp. Repert. II, 228.

Var. γ. **minor** *Urb.* caulibus 6—12 *cm* altis, 0,7—1,5 *mm* crassis, foliis magis membranaceis, orbicularibus, ellipticis v. subrhombeis, apice obtusis v. acutis, 0,8—2 *cm* longis, 0,6—1,5 *cm* latis, aequilongis ac latis v. duplo angustioribus.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 40 f. II.*

Caules hornotini 1—plures, erecti stricti v. ascendentes flexuosi, simplices v. raro ramosi, pilis simplicibus adpressis v. curvato-erectis, parcis v. crebris, crassitie caulis 2—4-plo brevioribus, albidis v. flavis vestiti, nunc longioribus crassitiem caulis aequantibus v. duplo longioribus patentibus v. divaricatis intermixtis v. his solum provenientibus hirsuti. Folia nervis utrinque prominentibus, suprema 1,5—3 *mm* longe petiolata omnia v. fere omnia subtus margine ad basin glandulis 1 + 1 circumcirca pilosis satis amplis rotundis brunneis v. nigrescentibus ornata. Flores plus minus perfecte dimorphi, sub anthesi ad apicem caulium in fasciculum collecti, postremo inferiores v. omnes internodiis elongatis remoti; pedunculi 2—6 *mm* longi, inferne v. usque ad prophylla cum petiolis coaliti; prophylla linearia v. lineari-subulata, 2,5—5 *mm* longa, 0,2—0,8 *mm* lata, hirsuta, raro supra basin glandulis 1 v. 2 prominentibus ornata. Calyx extrinsecus adpresse pilosus, breviter hirsutus, pubescens v. raro subglaber, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. in tubum cylindricum v. cylindraceo-campanulatum intus superne albido-pilosum v. pubescentem coalitus, lobis oblongis usque lanceolato-linearibus 3-nervibus, obtusis v. acutis v. nervo medio supra apicem usque 0,5 *mm* longe producto apiculatis. Petala triangulari- v. obovato- v. oblongo-cuneata, apice rotundata v. truncata, 8—12 *mm* longa, 3—7 *mm* lata, supra basin plerumque pilis longiusculis parcis strigosis obsita. Filamenta tubo imo 0,5—1 *mm* longe adnata et hoc loco plus minus incrassata, glabra, longiora 6—7 *mm*, breviora 3,5—5 *mm* longa; antherae juniores ovatae, rectangulares v. elliptico-oblongae, 1,5—2,5 *mm* longae, 0,7—0,9 *mm* latae, dimidio v. usque $2^1/_2$-plo longiores quam latiores, apice obtusissimae v. truncatae, dorso in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. affixae, basi ima in parte 6—10-ma emarginatae, defloratae superne plus minus recurvae. Styli glabri v. raro parce pilosi, longiores 5—7 *mm* longi, in parte $^2/_5$—$^1/_4$ superiore 4—15-partiti, antheras 1—2,5 *mm* superantes, breviores 3,5—5 *mm* longi, in parte $^2/_5$—$^1/_2$ superiore flagellato-partiti, antherarum basin attingentes v. usque 1,5 *mm* longi distantes. Ovarium semi-ovatum, ovato-globosum v. globoso-conicum v. conicum, hirtum v. hir-

sutum. Fructus globulosus, obtusissimus v. apiculatus 3,5—5,5 *mm* diametro, raro ovatus et usque ad 7 *mm* longus, multi steriles et tunc multo minores; valvae extrinsecus pilis curvato-erectis hirtae v. breviter hirsutae, flavae, ferrugineae v. brunnescentes, intus praesertim inferne plus minus pilosae, raro glabrae, ferrugineae v. brunneo-punctulatae v. -lineolatae. Semina 1,7—2,5 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa, brunnea, hilo depresse semigloboso v. breviter conico, chalaza parum v. manifeste prominula, nunc concaviuscula, arillo usque ad apicem ascendente flavido v. fulvo.

Habitat in Brasilia, var. α. in prov. Minas Geraës, Bahia, Goyaz: St. Hilaire C^1 n. 906, Riedel n. 811, 2609, Claussen n. 129, Burchell n. 5910, Pohl n. 868, Sello n. 1566. — Var. β. in prov. Minas Geraës, S. Paulo, Goyaz: St. Hilaire C^1 n. 250, Pohl n. 2523, 2626, Riedel n. 1403, Sello n. 5088, Guillemin n. 344, Gaudichaud n. 643, Sello n. 1357, 1570. — Var. γ. in prov. Minas Geraës et S. Paulo: Regnell I n. 100, Lindberg n. 359, Riedel n. 151, Pohl n. 324, Burchell n. 5342. — Flor. et fruct. m. April.—Nov.

24. **Turnera Riedeliana** *Urb.* caulibus 5—10 *cm* longis, 0,5—1 *mm* crassis brunnescentibus, teretibus v. superne angulato-striatis, breviter flavescenti-pilosis; foliis sessilibus v. subsessilibus linearibus v. anguste lanceolato-linearibus utrinque aequaliter v. ad basin paullo magis angustatis, intermediis 1—2 *cm* longis, 1—3 *mm* latis, 6—10-plo longioribus quam latioribus, margine plerumque recurvato v. subrevoluto integris v. antice obsolete crenatis dentatisve, glabris v. subtus ad nervos pilosis, inferioribus sensim decrescentibus et remotis, superioribus dimidio minoribus, sed confertis et internodia pluries superantibus; calyce 7—10 *mm* longo; ovario 5—12-ovulato; seminibus obovato-oblongis, sed arcuato-curvatis, nodis reticuli parum tuberculato-prominulis.

***Icon:** Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 40 f. 1.*

Caules hornotini e basi lignescente 1,5—4 *mm* crassa plures simplices, pilis curvato-erectis crassitie caulis duplo et ultra brevioribus obsiti. Folia nervis utrinque prominentibus, superiora v. etiam intermedia supra basin subtus ad marginem glandulis 1 + 1 orbicularibus, nunc brevissime pilosulis ornata. Flores imperfecte dimorphi, in caule 5—10, sub anthesi remotiusculi; pedunculi 1—3 *mm* longi, inferiores liberi v. usque ad medium, superiores saepe usque ad prophylla nervo folii medio adnati; prophylla lineari-subulata, 1,5—2,5 *mm* longa, 0,2—0,3 *mm* lata. Calyx extrinsecus pilis sursum curvatis hirtellus, in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. in tubum cylindraceo-campanulatum intus superne pubescentem coalitus, lobis lineari-subulatis 3-nervibus, nervo medio supra apicem 0,2—0,5 *mm* longe producto mucronulatis. Petala calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ superantia, lutea, oblonga v. anguste obcuneata, 8—10 *mm* longa, 2—2,5 *mm* lata, supra basin parce strigulosa. Filamenta tubo imo 0,5—1 *mm* longe adnata et hoc loco non v. manifeste incrassata, glabra, longiora 5—6 *mm*, breviora 3,5—4 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. ovales, 1,3—1,5 *mm* longae, 0,6—0,8 *mm* latae, duplo v. vix duplo longiores quam latiores, obtusissimae, dorso in $^2/_5$ alt. affixae, basi in parte 8-va emarginatae, defloratae subrectae. Styli glabri, longiores 6 *mm* longi, antheras 2—2,5 *mm* longe superantes, in parte $^2/_5$—$^1/_3$ superiore 3—6-fidi, breviores 3—4 *mm* longi, antherarum basin attingentes, in parte $^1/_2$ superiore fissi. Ovarium ovato-conicum, hirtum. Fructus breviter ovato-acuminatus, 3 *mm* diametro, 4 *mm* longus; valvae dorso pilis curvato-erectis e tuberculis prodeuntibus obsitae, intus glabrae, brunneo-lineolatae. Semina 2 *mm* longa, 0,8—0,9 *mm* crassa, $2^1/_2$-plo longiora quam

latiora, reticulato-striata, hilo semigloboso-conico, chalaza nigrescente prominente, arillo unilaterali usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov Goyaz in campis lapidosis (nuperrime crematis) prope Chapadão de S. Marcos m. Aug. flor. et fruct : Riedel n. 2539.

25. **Turnera trigona** *Urb.* caulibus 30—45 *cm* longis, 1,5—2,5 *mm* crassis, viridi-brunnescentibus, supra basin subteretibus, caeterum nervis e folio medio descendentibus nunc trigono- nunc subtrialato-angulatis glabris; foliis sessilibus linearibus, antice sensim angustatis, inferioribus 2,5—3,5 *cm* longis, 1,5—3 *mm* latis, 8—20-plo longioribus quam latioribus, erectis, internodia duplo et ultra superantibus, superioribus sensim decrescentibus et remotioribus, internodiis aequilongis v. brevioribus, floriferis 10—3 *mm* longis, margine recurvato v. revoluto integris v. saepius antice obsolete v. manifestius serratis, praeter pubem tenuissimam ad basin plerumque obviam glabris; calyce 5—6,5 *mm* longo; ovario 18—25-, raro —40-ovulato; seminibus obovatis v. obovato-oblongis, plus minus arcuatis, inferne attenuatis, nunc tuberculato-asperatis.

Caules simplices virgati v. interdum hinc illinc ramosi, plerumque tenuissime punctulati. Folia ramosinervia, nervis supra prominulis, basi v. supra basin subtus ad marginem glandulis 1 + 1 v. 2 + 2 parvis v. amplis, brunneis v. nigrescentibus ornata. Flores dimorphi, in apice caulium capitato-aggregati, posterius inferiores laxiores et plus minus remotiusculi; pedunculi 2—1 *mm* longi, toti adnati; prophylla lineari-subulata v. oblonga, 2—3,5 *mm* longa, 0,4—1 *mm* lata. Calyx extrinsecus breviter et adpresse pilosus, in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. in tubum infundibuliformi-cylindricum v. obconicum, intus superne pilosulum coalitus, lobis lanceolatis v. anguste oblongis, apice obtusiusculo subcucullatis v. breviter mucronatis, 3-nervibus. Petala calycem parte $^1/_2$—$^2/_3$ superantia, „lutea“, supra basin atro-violacea, 6,5—8 *mm* longa, vix 2 *mm* lata, oblonga v. anguste oblonga, basi parum angustata, glabra. Filamenta tubo calycino 0,4—1 *mm* longe adnata, glabra, basi non v. vix incrassata, longiora 4 *mm*, breviora 3,5 *mm* longa; antherae clausae elliptico-rectangulares v. ovato-oblongae 1,5—2 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, 2—$2^1/_2$-plo longiores quam latiores, truncatae v. obtusiuscule apiculatae, dorso in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. affixae, basi in $^1/_6$—$^1/_8$ long. emarginatae, defloratae apice recurvatae. Styli colorati glabri, longiores 5—6 *mm* longi, antheras 1,5—2 *mm* superantes, apice 2 *mm* longe 6—12-partiti, ramulis filiformibus, breviores 2 *mm* longi, ab antheris parum distantes, flagello vix 1 *mm* longo. Ovarium conicum brevissime hirtellum. Fructus globuloso-conicus, obtusiuscule acuminatus, 4,5—5,5 *mm* longus, 4,5—5 *mm* diametro; valvae dorso brevissime pilosae, intus rufo-punctatae et lineolatae, glabrae. Semina 2—2,3 *mm* longa, 1 *mm* crassa, reticulato-striata, brunnea, hilo conico minimo parum prominente, chalaza prominula, vix concaviuscula, arillo unilaterali ad apicem ascendente, albido-flavescente.

Habitat in Brasilia, prov. non cognita, in campis editis siccisque prope Alegres m. Sept. flor. et fruct.: Riedel n. 2608, prope Corgo-Pian: Pohl n. 2176; in prov. Goyaz locis humidis prope Arrayas m. Mart. flor. et fruct.: Gardner n. 3751.

26. **Turnera Guianensis** *Aubl.* caulibus 20—40 *cm* longis, 0,8—1,5 *mm* crassis, ad basin brunnescentibus, caeterum viridibus, angulato-striatis glaberrimis, inferne ob folia decidua mox denudatis; foliis subsessilibus v. usque ad 4 *mm* longe petiolatis linearibus v. angustissime

lanceolato-linearibus, utrinque aequaliter v. ad basin magis paullatim usque ad insertionem angustatis, 2—7 *cm* longis, 1—3 *mm* latis, 16—40-plo longioribus quam latioribus, margine recurvato v. revoluto integris v. antice v. usque supra medium minute et remote serrulatis, glaberrimis, superioribus valde decrescentibus, floriferis 10—2 *mm* longis; calyce 6—8 *mm* longo; ovario 10—18-ovulato; seminibus obovatis inferne parum curvatis, nodis reticuli tuberculato-prominentibus.

Turnera Guianensis Aubl.! Guian. I, 291; Poir. in Lam. Encycl. VIII, 143; H. B. K.! Nov. Gen. VI, 124; DC. Prodr. III, 347; Willd. Herb. n. 6088!

Turnera Humboldtii Spreng.! Syst. Veg. I, 941.

Tribolacis juncea Griseb.! Flor. of Brit. West-Ind. Isl. 297.

Icon: *Aubl. l. c. t. 114!*

Caules e basi lignosa plures v. numerosi, simplices v. ramosi. Folia nervo medio utrinque prominente, lateralibus parum conspicuis, fere omnia v. plerumque tantum flores suffulcientia supra basin subtus ad marginem glandulis 1 + 1 brunneis rotundatis instructa. Flores dimorphi, sub anthesi apice caulium 5—10 conferti, postremo internodiis elongatis remoti; pedunculi 1—2,5 *mm* longi, usque ad v. fere ad prophylla adnati, prophylla lineari- v. lanceolato-subulata 2—2,5 *mm* longa, 0,3—0,9 *mm* lata, pluri- v. ramosi-nervia. Calyx extrinsecus glaber, in $^{2}/_{5}$—$^{1}/_{2}$ alt. in tubum cylindraceum, intus pubescentem coalitus, lobis lanceolatis 3-nervibus, breviter acuminatis v. mucronulatis. Petala calycem parte $^{1}/_{2}$ superantia, lutea, obovato-cuneata, 7—8 *mm* longa, 3,5—5 *mm* lata, glabra v. supra basin parce pilosa. Filamenta tubo imo 0,5—0,8 *mm* longe adnata et hoc loco non v. parum incrassata, glabra, longiora 5—6 *mm* longa, breviora 4—4,5 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. rectangulari-ellipticae 1,2—1,5 *mm* longae, 0,5—0,7 *mm* latae, 2—2$^{1}/_{2}$-plo longiores quam latiores, apice obtusissimae, dorso in $^{2}/_{5}$ alt. v. sub medio affixae, basi in parte 5—10-ma emarginatae, defloratae subrectae. Styli glabri, breviores 3,5—4 *mm* longi, in parte $^{1}/_{2}$—$^{2}/_{3}$ superiore 4—10-partiti, ramulis filiformibus, ab antheris vix 1 *mm* longe distantibus, longiores 7 *mm* longi, in parte $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{2}$ superiore partiti, antheras 2 *mm* longe superantes. Ovarium conicum glabrum v. apice pilosulum. Fructus breviter globulosus apiculatus, 4—5 *mm* diametro; valvae dorso glabrae v. ad apicem pilosulae, flavae, nunc ad marginem superum purpureae, intus stramineae, nunc purpureo-punctulatae, glabrae. Semina 1,6—1,8 *mm* longa, 0,9—1 *mm* crassa, vix duplo longiora quam crassiora, reticulato-striata, brunnescentia, hilo non v. parum prominente, chalaza obsolete prominula concaviuscula, arillo angusto, ad medium v. ad apicem ascendente, albido-flavescente.

Habitat in Guiana Gallica: Leprieur, in Guiana Anglica: Rob. Schomburgk n. 105, m. Jan. flor. et fruct.: Rich. Schomburgk n. 401, Appun n. 1874, Pollard n. 107, 113, ad Corentyne rivum: Jenman n. 537; in Guiana Batava ad rivum Casawinico m. Jun. flor. et fruct.: Kappler n. 1880; in Venezuela prope Calabozo: Humboldt et Bonpland n. 793; in insula Trinidad ad Piarco m. Aug. flor.: Crüger.

27. **Turnera pinifolia** *Camb.* caulibus 25—30 *cm* longis, 0,8—1,5 *mm* crassis brunneis, inferne cinerascentibus, angulato-striatis, glabris v. ad apicem parcissime pilosis, paene a basi subaequaliter et dense foliosis; foliis sessilibus anguste linearibus, ad basin parum v. vix angustatis, apice acutis, 2—3 *cm* longis, 0,6—1 *mm* latis, 25—45-plo longioribus

quam latioribus, margine plano subplanove integris v. minutissime et remote spinuloso-serrulatis, glaberrimis nitidis, floriferis 1,5—0,8 *cm* longis, quam internodia pluries longioribus; calyce 7 *mm* longo; ovario 7—9-ovulato; seminibus oblongis arcuato-curvatis, nodis reticuli vix prominentibus.

Turnera pinifolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 159 (220); Walp. Repert. II, 229.

Caules e basi lignosa plures simplices Folia rigida nervo medio utrinque prominente, lateralibus non v. parum conspicuis, omnia v. fere omnia supra basin subtus ad marginem glandulis 1 + 1 rotundatis concaviusculis instructa. Flores ad apicem caulis 10—15, sub anthesi conferti, posterius remotiusculi; pedunculi 1—1,5 *mm* longi, usque ad v. fere usque ad prophylla adnati; prophylla lineari-subulata, 3—4 *mm* longa, 0,3 *mm* lata, 1-nervia. Calyx extrinsecus glaber, in $^2/_5$ alt. in tubum cylindraceo-campanulatum intus superne pubescentem coalitus, lobis lanceolato-linearibus 3-nervibus, breviter mucronulatis. Petala calycem „triente superantia", lutea, obovato-oblonga, cuneata, glabra. Filamenta tubo imo 0,5 *mm* longe adnata et hoc loco non incrassata, glabra, 5 *mm* longa; antherae clausae breviter rectangulares, 1 *mm* longae, 0,6—0,7 *mm* latae, dimidio longiores quam latiores, apice obtusissimae v. truncatae, dorso in $^2/_5$ alt. affixae, basi in parte 8-va emarginatae, defloratae subrectae. Styli glabri 3 *mm* longi, in parte $^2/_5$ superiore 10—14-partiti, ramulis filiformibus antheras fere attingentibus. Ovarium ovato-conicum, parce pilosum. Fructus globulosus v. ovoideus acutiusculus, cr. 3 *mm* diametro; valvae dorso rufescentes, superne pilosae, intus glabrae. Semina 1,5 *mm* longa, hilo breviter conico.

Habitat in parte australi prov. Goyaz in montibus Pyrenaeis prope urbem Meia-Ponte m. Junio flor. et fruct.: St. Hilaire.

cc. Fruticulus ramosissimus 7—20 *cm* altus, stipulis et gemmis serialibus nullis, foliis linearibus, basi eglandulosis.

28. **Turnera genistoides** *Camb.* ramis hornotinis dense strigulosis; foliis subsessilibus 0,6—1,2 *cm* longis, 0,5—1 *mm* latis, 6—20-plo longioribus quam latioribus, margine integerrimo arcte revolutis; floribus in glomerulos terminales 2—8-floros collectis; calyce 6—7 *mm* longo; stylis pilis erectis v. patentibus hirsutis; ovario 3—6-ovulato; seminibus obovatis, inferne parum incurvis, reticulato-striatis.

Turnera genistoides Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 160 (220); Walp. Rep. II, 229.

Turnera procumbens Gardn.! in Hook. Ic. Pl. VI, in adn. ad t. 522.

***Icon:** St. Hil. Flor. Bras. mer. II, t. 121!*

Rami vetusti nigrescentes glabrescentes, hornotini teretes. Folia utrinque breviter, subtus densius strigillosa, supra nitida. Flores dimorphi, inferiores postremo saepe laxiusculi; pedunculi floriferi cr. 0,5 *mm*, fructiferi inferiores nunc 1—1,5 *mm* longi, inferne v. toti coaliti; prophylla opposita linearia v. lineari-subulata, 2—4,5 *mm* longa, 0,2—0,5 *mm* lata. Calyx extrinsecus dense strigosus v. breviter hirsutus, in $^3/_7$—$^1/_2$ alt. in tubum cylindraceum intus superne pilosulum coalitus, lobis linearibus v. anguste lanceolatis, obsolete v. usque ad 0,4 *mm* longe apiculatis, 3-nervibus. Petala calycem paullo v. parte $^1/_3$ superantia, veris. lutea, obovato-oblonga v. obtriangulari-cuneata, 4,5—6,5 *mm* longa, 2—3 *mm* lata, glabra v. inferne parce pilosula.

Filamenta tubo 0,3—0,8 *mm* adnata, tenuissime puberula, longiora 5 *mm*, breviora 2,5—3 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. ovato-rectangulares, 1 *mm* longae, 0,5—0,6 *mm* latae, vix duplo longiores quam latiores, obtusae v. breviter apiculatae, dorso medio affixae, in $^1/_4$ alt. emarginatae, defloratae subrectae. Styli apice 1—1,5 *mm* longe flagellatim 3—6-partiti, ramulis tenuibus, longiores ad medium latiores et subarcuati, 4—5 *mm* longi, antheras 2—3 *mm* longe superantes, breviores aequicrassi 2 *mm* longi, ab antheris 1—2 *mm* longe distantes. Ovarium ovatum v. ovato-oblongum, adpresse hirsutum. Fructus ovatus v. ovato-subtrigonus, obtusus v. acutiusculus, 4 *mm* longus, 3—3,5 *mm* crassus; valvae dorso pilis flavis erectis brevibus basi tuberculosis obsitae, rufae, intus glabrae brunnescentes. Semina 2—2,5 *mm* longa, 1 *mm* crassa, brunnescentia, hilo breviter conico obtusiusculo, chalaza parum v. vix prominula, concaviuscula, arillo usque ad apicem ascendente flavido.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës in pascuis et campis editis prope Diamantina: Laruotte, Gardner n. 4696; in campis editis siccis ad Serra S. Antonio: Martius; in prov. Bahia in altis campis montis Sincorá: Martius. — Flor. Jul.—Nov.

dd. Annuae, perennes, suffrutices v. fruticuli, stipulis plerumque (cf. n. 29 et 30) obviis, usque 3 *mm* longis, ad basin petioli prodeuntibus, gemmis serialibus evolutis, foliis ovatis v. obovatis usque sublinearibus, basi glanduliferis (cf. formas n. 29), floribus saepius capituliformi-confertis, pedicellis nullis.

29. **Turnera Pumilea** *Linn.*, annua, lanata v. villoso-hirsuta, stipulis nullis; foliis 5—10 *mm* longe petiolatis obovato- v. ovato- v. plerumque oblongo-lanceolatis, acutis v. obtusiusculis, basi cuneatis, 2—6 *cm* longis, 1—2 *cm* latis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, grosse v. plerumque subduplicato-crenatis v. -serratis, basi nunc eglandulosis, nunc glandulas 1 + 1 gerentibus; floribus monomorphis in capitula terminalia collectis; calyce 6—7 *mm* longo, in v. supra $^1/_2$ alt. coalito; petalis calycem paullo superantibus luteis; seminibus obovato-oblongis, sed falcato-curvatis tuberculatis.

Turnera Pumilea Linn.! Amoen. V, 395; Swartz Obs. 116; Willd.! Spec. Plant. I, 1503; DC. Prodr. III, 347; Griseb.! Flor. Brit. West-Ind. Isl. 297.

Turnera hirsutissima Sauv.! Flor. Cub. 55.

Chamaecistus urticae folio, flore luteo Sloane Cat. 87 et Jam. Hist. 1, 202 et Herb. vol. IV, f. 5!

Pumilea minima hirsuta, foliis angustis profunde serratis P. Browne Jam. 188.

Icon: *Sloane Jam. Hist. 1, t. 127 f. 6!*

Cotyledones oblongae, in petiolum duplo breviorem contractae. Planta nunc pusilla simplex v. ramosa vix decimetralis, nunc supra 70 *cm* alta et ramosissima. Caulis teres v. superne angulatus, pilis simplicibus albidis saepe setulosis divaricatis, crassitiem caulis aequantibus v. superantibus et aliis brevioribus tenuibus sursum curvatis vestitus, ad apicem albido-villosus, ramis patentibus v. divaricatis. Folia nervis supra non prominulis v. subimpressis, utrinque pilis setulosis longiusculis obsita, subtus praeterea pube tenui brevissima curvula ornata, suprema conferta, exteriora (capitulum suffulcientia) magnitudine inferiorum, interiora sensim usque ad 0,5 *cm* longitudine decrescentia, magis rhombea v. subspathulata, antice serrata, postice integra.

Flores infimi interdum postremo remotiusculi; pedunculi infimi usque ad 5 *mm*, summi vix 0,5 *mm* longi, toti adnati; prophylla lineari-subulata, integra, 4—8 *mm* longa, 0,3—0,8 *mm* lata. Calyx inferne glaber, ad lobos plus minus villoso-hirsutus, tubo cylindrico superne ampliato intus glabro v. supra medium pilosulo, lobis lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 3-nervibus, nervo medio producto longiuscule acuminatis. Petala lutea venis inferne nunc caeruleis, oblongo-cuneata, apice obtusissima, 4—4,5 *mm* longa, 2 *mm* lata, glabra. Filamenta tubo imo 0,5—0,8 *mm* longe adnata, hoc loco plerumque evidenter calloso-incrassata, glabra, 4—4,5 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. elliptico-rectangulares v. breviter rectangulares 0,7—1,2 *mm* longae, 0,5—0,7 *mm* latae, dimidio longiores quam latiores, apiculatae, basi obselete v. usque ad $^1/_5$ alt. emarginatae, in $^2/_5$ alt. affixae, defloratae subrectae v. superne recurvatae. Styli glabri v. pilis parcissimis obsiti, 3,5—5 *mm* longi, supra $^1/_3 - ^1/_2$ longit. flagellatim multipartiti ramulis valde inaequilongis filiformibus. Ovarium 9—20-ovulatum. Fructus ovatus v. ovato-ellipticus, transversim subtrigonus, 5—6 *mm* longus, 3—3,5 *mm* crassus; valvae dorso inferne glabrae, superne pilis longiusculis erectis, nunc parcis villoso-hirsutae, laeves albido-flavescentes, intus glabrae albescentes. Semina 1,6—2 *mm* longa, 0,6—0,8 *mm* crassa elevatim, sed laxe reticulato-striata et profunde scrobiculata, brunnea, hilo semigloboso v. breviter conico, chalaza prominente, oblique desecta, concaviuscula, arillo ferrugineo unilaterali angusto usque ad chalazam producto.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës, Bahia, Ceara, Maranhâo, Goyaz et Pará: Gardner n. 2415, 6031, Burchell n. 8914, Trail n. 342 et alii; in Peruvia orientali: Spruce n. 4075; in Guiana: Herb. Richard; in Venezuela: Moritz n. 1048, Spruce n. 3574; in Jamaica: Wullschlägel n. 1399; in Cuba: Wright n. 2606. — Flor. et fruct. totum per annum.

30. **Turnera melochioides** *Camb.*, perennis v. fruticulus, ramis plerumque pube tenuissima brevissima crispula et longiore curvato-erecta v. patente vestitis; stipulis nullis; foliis subsessilibus v. usque 10 *mm* longe petiolatis, sublinearibus usque ovatis 2,5—7 *cm* longis, 0,3—3 *cm* latis, $2^1/_2$—12-plo longioribus quam latioribus, apice plerumque acutis, raro obtusis, supra basin subtus glandulas 1 + 1 parvas parum conspicuas, interdum obsoletas gerentibus; floribus dimorphis plerumque apice caulium et ramorum capituliformi-confertis, nunc laxiusculis v. remotis; pedunculis 1—6 *mm* longis; calyce 4—9 *mm* longo, in $^2/_5 - ^1/_2$ alt. coalito; petalis calycem paullo usque $^1/_3$ ejus long. superantibus luteis; stylis glabris v. parce strigillosis; fructibus 3—5 *mm* diametro.

Species habitu, directione et ramificatione caulium eorumque pubescentia, forma, magnitudine, consistentia, pube foliorum, dispositione et magnitudine florum etc. valde variabilis; ex formis numerosis nonnisi hasce propono:

Var. *α*. **arenaria** (*Spruce* Msc. s. s.), foliis anguste lanceolatis v. sublinearibus, simpliciter serratis, subsessilibus v. usque 2 *mm* longe petiolatis, 2,5—4 *cm* longis, 0,3—0,5 *cm* latis, calyce 4—5 *mm* longo. — Fruticulus 30—50 *cm* altus, pilis brevissimis crispulis et aliis saepe paullo longioribus curvato-erectis obsitus. Flores laxiusculi v. remoti, in ramu-

lis serialibus conferti; pedunculi 1—2 *mm* longi, apice saepius liberi; prophylla angustissima. Fructus 3—4 *mm* diametro.

Var. *β*. **angustifolia** *Urb.*, laete viridis, foliis lanceolato-linearibus, inaequaliter v. subduplicato-crenulatis, 1—3 *mm* longe petiolatis, 3—5 *cm* longis, 0,3—0,7 *cm* latis, 6—12-plo longioribus quam latioribus, calyce 6,5—8 *mm* longo. — Perennis, 30—60 *cm* alta, pube praecedentis. Flores apice caulium capituliformi-conferti, nunc nonnulli remotiusculi; pedunculi 1—2 *mm* longi, adnati; prophylla 0,2—0,4 *mm* lata. Caeterum ut in var. *α*.

Var. *γ*. **latifolia** *Urb.*, pallide viridis, foliis ovatis v. ovato-lanceolatis membranaceis, 3—10 *mm* longe petiolatis, 4—7 *cm* longis, 1,5—3 *cm* latis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, duplicato-crenatis, calyce 8—9 *mm* longo. — Usque metralis, pilis ramorum longioribus patentibus v. curvato-erectis.

Var. *δ*. **oblongifolia** *Urb.*, obscure colorata, foliis oblongis v. lanceolatis acutis simpliciter v. duplicato-crenatis v. subintegris, 3—5 *mm* longe petiolatis, 3—6 *cm* longis, 0,7—1,5 *cm* latis, rigidis v. rigidiusculis, 3—5-plo longioribus quam latioribus. — Fruticulus usque metralis, erectus v. procumbens, pilis caulium brevibus et curvato-erectis v. patentibus et crassitiem caulis superantibus. Caeterum ut in *β*.

Var. *ε*. **ramosissima** (*Spruce* Msc. s. s.) obscure colorata, pilis brevibus adpressis obsita; foliis oblongo-lanceolatis, cr. 5 *cm* longis, 1,2 *cm* latis, 2—4 *mm* longe petiolatis, depresse crenulatis, utrinque strigulosis, floribus remotis 4—6 *mm* longe pedunculatis, prophyllis fere 1 *mm* latis, calyce 6—7 *mm* longo, fructu 3—4 *mm* diametro.

Var. *ζ*. **genuina** *Urb.*, obscure colorata, foliis oblongis obtusis, 2—3 *mm* longe petiolatis inaequaliter v. subduplicato-crenatis, 2,5—4 *cm* longis, 0,8—1,4 *cm* latis, $2^1/_2$—$3^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, floribus plerisque postremo remotis, prophyllis 0,6—0,8 *mm* latis, calyce 6,5—8 *mm* longo, fructibus globuloso-conicis 5,5—6,5 *mm* longis, 4—5 *mm* crassis, seminibus 2,7 *mm* longis.

Turnera melochioides Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 159 (219); Walp. Rep. II, 229.

Folia basi in petiolum sensim v. cuneatim angustata, fere usque ad basin crenata v. serrata, supra dense pilosa, subtus interdum tomentosula, glandulis basalibus in foliis summis nunc manifestioribus, superiora plerumque subparca sensim decrescentia, suprema flores gerentia nunc valde conferta 1—0,5 *cm* longa v. breviora. Prophylla 2,5—6 *mm* longa, 0,2—1 *mm* lata. Calyx extrinsecus densissime et brevissime pilosulus v. tomentosulus, tubo intus superne puberulo, lobis lanceolatis v. lineari-lanceolatis 3-nervibus obtusis, nunc mucronatis. Petala obovato-oblonga v. obovato-cuneata, 4,5—8 *mm* longa, 1,5—5 *mm* lata, glabra v. inferne ad nervum medium pubescentia. Filamenta tubo imo 0,3—0,5 *mm* longe adnata, glabra, longiora 4—6,5 *mm*, breviora 3,5—5 *mm* longa; antherae clausae subquadratae usque ovoideae, apice obtusissimae, truncatae v. obsolete emarginatae, 1,2—1,5 *mm* longae, 0,6—1 *mm* latae, basi in

$^1/_5$—$^1/_{10}$ alt. emarginatae, dorso in $^1/_3$—$^3/_7$ alt. affixae, defloratae rectae v. superne recurvatae v. revolutae. Styli ad ramulos stigmatosos saepius hirtelli, longiores 5—6 *mm* longi, antheras 1,5—3 *mm* superantes, breviores 2,5—4 *mm* longi, antheras attingentes v. 1—2 *mm* distantes, flagello iterum dividendo 7—20-radiato, 0,5—2 *mm* longo. Ovarium 10—25-ovulatum. Fructus depresse v. ovato-globosi v. globuloso-conici, dorso flavescentes v. rufescentes, pubescentes, intus flavae v. ferrugineae glabrae. Semina obovato-oblonga v. oblonga, plus minuscurvata, 1,6—2,7 *mm* longa, 0,7—1 *mm* crassa, brunnea v. postremo nigrescentia, chalaza paullo prominula, hilo semigloboso v. obtuse et breviter conico.

Habitat in Brasilia: var. α. in prov. Pará: Riedel n. 1544, Spruce n. 743, Trail n. 343. — Var. β. in prov. Piauhy et Bahia: Gardner n. 2171, Martius. — Var. γ. in prov. Pernambuco, Maranhão et Bahia: Gardner n. 6031, Martius. — Var. δ. in prov. Goyaz, Ceara, Alagoas: Riedel n. 948, Burchell n. 8860, 8979, 8983, 9247, 9250, Gardner n. 1247, 1664, 1667, (Glaziou n. 9649, 10879). — Var. ε. in prov. Alto Amazonas: Spruce n. 1075, 1278². — Var. ζ. in prov. Minas Geraës: Laruotte. — Floret totum per annum.

31. **Turnera opifera** *Mart.*, fruticulus usque metralis, ramis breviter et densissime flavido-strigosis v. ad apicem tomentosis; stipulis 0,2—0,5 *mm* longis; foliis 3—8 *mm* longe petiolatis, obovato-oblongis usque anguste lanceolatis, acutis v. obtusis, 2,5—6 *cm* longis, 1—2,5 *cm* latis, $2^1/_2$—4-plo longioribus quam latioribus, subtus plus minus lutescenti-tomentosis, supra basin glandulas 1 + 1 parvas parum conspicuas gerentibus; floribus dimorphis, ad apicem ramorum et ramulorum postremo quoque confertis, fasciculis in panicula terminali dispositis pedunculis 3—4 *mm* longis v. superioribus brevioribus totis adnatis; calyce 9—11 *mm* longo, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. coalito; petalis calycem parte $^1/_4$ v. fere duplo superantibus luteis; stylis glabris subglabrisve; fructibus 5—8 *mm* diametro.

Turnera opifera Mart.! Reise 552; DC. Prodr. III, 346 (sub T. apifera) — non Benth. in Hook. Journ. of Bot. IV, 115.

Turnera lutescens Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 157 (217); Walp. Rep. II, 228.

***Icones:** St. Hil. Flor. Bras. mer. II t. 119!; Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 48 f. II.*

Stipulae brunneae v. nigrescentes, breviter lineares v. subulatae, sub indumento parum manifestae. Folia ad basin in petiolum cuneato-angustata, margine plano v. recurvato basi excepta subaequaliter v. inaequaliter crenata, nervis supra prominulis v. subimpressis, supra pilis simplicibus brevissimis curvato-adpressis dense adspersa, subtus papillis luteis sessilibus perpluribus intermixtis, suprema flores gerentia cito v. subito decrescentia, vix 1 *cm* longa v. breviora, inferne glandulis 2 amplis brunneis v. nigrescentibus ornata. Prophylla anguste linearia v. lineari-subulata, 3—5 *mm* longa, 0,3—0,7 *mm* lata, integra. Calyx extrinsecus pilis erectis dense hirtellus v. tomentosus, tubo intus superne piloso v. pubescente, campanulato-cylindraceo, lobis lanceolatis v. lineari-lanceolatis, 3- v. sub-5-nervibus, nervo medio supra apicem vix v. usque 0,8 *mm* longe producto. Petala obovata, basi subcuneata, 9—15 *mm* longa, glabra. Filamenta tubo imo 0,3—1 *mm* longe adnata et hoc loco non v. parum incrassata, glabra, longiora 7—8 *mm*, breviora 6—7 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. ovato-oblongae, apice obtusae v. apiculatae, in $^1/_5$—$^1/_8$ alt. emarginatae, 1,3—2 *mm* longae,

0,7—0,8 *mm* latae, dimidio v. duplo longiores quam latiores, in $^1/_4$—$^2/_5$ alt. affixae, defloratae apice recurvae. Styli in parte $^1/_3$ superiore 3—4-partiti, ramulis plerumque iterum plus minus manifeste 3-fidis, sub v. ad ramulos stigmatiferos pilis brevibus rigidis patentibus obsiti, longiores 6—8 *mm* longi, antheras 1—1,5 *mm* longe superantes, breviores 3 *mm* longi, a basi antherarum 1—1,5 *mm* longe distantes. Ovarium 40—50-ovulatum. Fructus globuloso-conicus v. -pyramidalis; valvae dorso brunnescentes, breviter et adpresse, dense v. laxius pilosae, intus rufo-punctulatae glabrae. Semina obovata v. obovato-oblonga, parum v. subcurvata, inferne attenuata, 2,3—2,6 *mm* longa, 1—1,5 *mm* crassa, brunnea v. nigrescentia, reticulato-striata, hilo breviter conico, chalaza obsolete v. parum prominula, arillo usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës: Martius n. 1405, St. Hilaire, Riedel n. 1263. — Flor. et fruct. m. Dec.—Jul.

Obs. Formis speciei praecedentis nonnullis valde affinis.

32. **Turnera Curassavica** *Urb.*, suffruticosa v. fruticulus, ramis superne lanato-tomentosis; stipulis 1—2 *mm* longis; foliis 3—10 *mm* longe petiolatis, ovatis v. subrhombeo-ovatis, apice obtusiusculis v. obtusis, majoribus 2,5—5 *cm* longis, 1,5—2,5 *cm* latis, 2—2$^1/_3$-plo longioribus quam latioribus, fere usque ad basin grosse crenatis v. dentatis, crenis saepe inaequalibus v. iterum crenulatis, utrinque pubescentibus v. superioribus subtus tomentosulis, basi biglandulosis; floribus dimorphis, inferioribus postremo remotis, superioribus postremo quoque capitato-aggregatis; pedunculis 4—1 *mm* longis totis adnatis; calyce 9—11 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; petalis calycem perpaullo superantibus, veris. luteis; stylis glabris subglabrisve; fructibus 3,5—5 *mm* diametro.

Rami vetustiores glabrescentes nigrescentes teretes, nunc irregulariter striati, hornotini superne plus minus manifeste obtusanguli, pilis simplicibus flavidis patentibus v. divaricatis, crassitiem caulis subaequantibus v. superantibus dense adspersi, aliis brevibus crispulis v. sursum curvatis pallidioribus creberrimis intermixtis. Stipulae lanceolato- v. lineari-subulatae. Folia basi rotundata obtusave in petiolum protracta v. subcuneata, nervis supra tenuiter prominulis v. subimpressis, glandulis basalibus brunneis v. nigrescentibus intus glabris, vix v. parum concavis, circumcirca obsolete pilosiusculis, plerumque breviter stipitatis, suprema valde approximata, sensim decrescentia. Prophylla linearia v. lineari-subulata, 3,5—6 *mm* longa, 0,5—0,8 *mm* lata. Calyx extrinsecus pilis brevibus curvatis, ad lobos praeterea pilis longis setulosis obsitus, tubo intus superne albido-pubescente, cylindrico-campanulato, lobis lanceolatis 3-nervibus obtusiusculis, nervo medio e dorso sub apice progrediente, sed supra sepala non excedente. Petala 6—7 *mm* longa, 3,5 *mm* lata, obovato-cuneata, intus ad nervum medium inferne setuloso-pilosa. Filamenta tubo imo vix 0,5 *mm* longe adnata, supra insertionem extrinsecus plus minus eximie calloso-incrassata et paullo contracta, glabra, longiora 8 *mm*, breviora 5,5 *mm* longa; antherae clausae ovatae, apice truncatae, 1,5—1,7 *mm* longae, 0,8—1 *mm* latae, dorso in $^2/_5$ alt. affixae, basi in $^1/_5$—$^1/_6$ longit. emarginatae, defloratae rectae v. apice subrecurvae. Styli sub ramulis stigmatiferis parce setulosi, longiores 7 *mm* longi, antheras 1,5—2 *mm* superantes, apice flagellatim multifidi, flagello 1,5 *mm* longo, breviores 4,5—5 *mm* longi, flagello 1 *mm* longo, ab antheris 1,5 *mm* longe distante. Ovarium 22—35-ovulatum. Fructus globosus v. ovatus; valvae extrinsecus flavae, pilis brevissimis dense obsitae et aliis longis parcioribus villoso-hirsutae, intus flavidae et ferrugineo- v. brunneo-punctulatae. Semina obovata v. oblonga, parum v. manifeste curvata, 1,5—2 *mm* longa, 0,5—1 *mm* crassa,

brunnea v. nigrescentia, reticulato-striata, nodis vix prominulis, hilo brevi semigloboso chalaza plus minus prominente, arillo unilaterali usque ad apicem ascendente.

Habitat in insula Curaçâo: de Rohr (Herb. Hafn. et Mus. Britann.); in Nova Granata prope St. Martin: Goudot.

Obs. Species cum *T. melochia* Trian. et Planch. (Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. d. Sc. nat. V. Ser. vol. XVII, 187.) multis notis et praeterea loco natali congruens; sed haec recedere videtur: pube cinerea, foliis unguicularibus, calyce 15 *mm* longo, ovario pauci-ovulato, seminibus in quoque fructu 3—4. — *A T. odorata*, quacum habitu congruit, seminibus, glabrescentia stylornm, insertione stipularum etc. plane diversa est.

33. **Turnera lamiifolia** *Camb.*, perennis, caulibus 15—30 *cm* altis, villoso-hirsutis et pilis brevissimis stellaribus tenuibus tomentosis; stipulis 1—3 *mm* longis; foliis 3—12 *mm* longe petiolatis, ovatis, obovatis v. ovato-ellipticis, apice rotundatis, obtusis v. acutis, majoribus 5—12 *cm* longis, 3—6 *cm* latis, dimidio usque duplo longioribus quam latioribus, inaequaliter v. duplicato-crenatis, subtus albido-tomentosis, ad nervos lanato-villosis, basi biglandulosis; floribus dimorphis, inferioribus remotis, supremis postremo quoque glomeratis; pedunculis 1—5 *mm* longis, totis adnatis; calyce 10—12 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_2$ long. coalito; petalis calycem triente v. dimidio superantibus, luteis; stylis glabris; fructibus 5—7 *mm* diametro.

Turnera lamiifolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 155 (213); Walp. Repert. II, 228.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 41.*

Caules hornotini 2—4 *mm* crassi, pilis simplicibus longioribus patentibus crassitiem caulis subaequantibus v. duplo brevioribus, albidis v. pallide flavescentibus dense villoso-hirsuti lanative et aliis brevissimis stellaribus pauciradiatis tenuibus tomentosi, inferne teretes, elevatim plicato-striati, superne subangulati. Stipulae subulatae, plerumque in tomento difficile conspicuae. Folia basi acuta, in petiolum contracta v. cuneatim angustata, margine plano basi excepta inaequaliter v. duplicato-crenata, nervis supra impressis, subtus prominentibus, supra obscura molliter hirsuta v. pilis brevissimis tomentosula, glandulis basalibus nigris, folia infera pluries minora orbiculari-cuneata, suprema celeriter decrescentia. Prophylla linearia, subulato-acuminata, 5—10 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata. Calyx extrinsecus albido-hirsutus v. inferne brevissime tomentosulus, tubo intus ad medium piloso v. subglabro, campanulato, lobis lanceolatis 3- v. 5-nervibus, exterioribus acuminatis, interioribus nervo medio e dorso sub apice progrediente 0,5—1 *mm* longe mucronatis. Petala obovato-oblonga, 10—12 *mm* longa, 5—6 *mm* lata, glabra. Filamenta tubo 0,5—1 *mm* longe adnata et hoc loco plus minus manifeste incrassata, glabra, longiora 8—11 *mm*, breviora 5—6 *mm* longa; antherae clausae ovatae v. rectangulari-ellipticae, apice rotundatae, 2—2,5 *mm* longae, 0,9—1,2 *mm* latae, dimidio v. duplo longiores quam latiores, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. insertae, basi obsolete v. in parte $^1/_8$ inferiore emarginatae, defloratae rectae v. apice subrecurvae. Styli purpureo-colorati glabri, 1,5—2,5 *mm* longe iterum dividendo 12—30-partiti, ramulis filiformibus apice pallidis, longiores 8—9 *mm* longi, antheras 2—3,5 *mm* longe superantes, in $^1/_3$ superiore partiti, breviores 4—7 *mm* longi, a basi antherarum 1,5—3 *mm* distantes, in $^2/_5$ superiore fissi. Ovarium 15—20-ovulatum. Fructus ovato-globosus v. globulosus; valvae dorso molliter hirsutae et pilis stellaribus tomentosulae, obsolete punctulatae,

badiae, intus glabrae nitidae ferrugineae v. badiae. Semina obovato-oblonga, plus minus curvata 2,8–3 *mm* longa, 1,2—1,4 *mm* crassa, 2—2$^1/_2$-plo longiora quam latiora, inferne attenuata, tenuiter et eleganter reticulato-striata, striis longitudinalibus magis prominulis, supra hilum breviter conicum colliformi-constricta, chalaza oblique prominente, arillo albido-flavescente unilaterali usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Goyaz: St. Hilaire n. 862, Burchell n. 6048, Riedel n. 2611, Pohl n. 835. — Flor. Aug.—Sept.

34. **Turnera incana** *Camb.*, suffrutex v. fruticulus usque metralis, ramis flavido- v. incano-tomentosis; stipulis 0,7—3 *mm* longis; foliis 5–8 *mm* longe petiolatis, ovatis usque oblongo-lanceolatis, apice obtusis v. acutis, majoribus 4—9 *cm* longis, 2—4 *cm* latis, 2—3$^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, inaequaliter v. duplicato-crenatis, subtus incano-tomentosis, ad nervos ipsos villoso-hirsutis v. glabrescentibus, basi biglandulosis; floribus dimorphis, inferioribus postremo remotis, superioribus postremo quoque approximatis v. fasciculatis; pedunculis 1—5 *mm* longis totis adnatis; calyce 7—10 *mm* longo, in $^3/_7$—$^1/_2$ alt. coalito; petalis calycem vix v. $^1/_4$ superantibus, pallide purpureis; stylis glabris; fructibus 3—4 *mm* diametro.

Turnera incana Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 158 (217); Walp. Repert. II, 228.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 42.*

Rami vetustiores nigrescentes pubescentes v. glabrati, plicato-striati, teretes, hornotini v. juniores manifeste v. sub tomento obsoletius striati, pilis simplicibus brevibus v. brevissimis crispulis et aliis longioribus, sed crassitiem caulis dimidiam non superantibus, rectioribus et magis patentibus tomentosi, papillis luteis intermixtis, sed difficillime conspicuis. Stipulae lineari-subulatae, sub indumento parum manifestae. Folia basi rotundata, sed plerumque paullo in petiolum protracta, v. subcuneata, nervis supra impressis, supra obscura pilis brevibus dense v. densissime adpresse strigosa v. velutina, glandulis basalibus nigrescentibus rotundatis. Prophylla linearia v. lanceolato-linearia v. subulata, 3—6 *mm* longa, inferne 0,6—1 *mm* lata. Calyx extrinsecus albido-tomentosulus, ad lobos praeterea plus minus hirsutus, tubo medio et supero intus pubescente, cylindraceo-campanulato, lobis lanceolatis v. lineari-lanceolatis, 3-nervibus, nervo medio e dorso sub apice prodeunte et supra apicem obsolete v. usque 0,4 *mm* longe producto. Petala oblonga v. obovato-oblonga, 5—8 *mm* longa, 2—3 *mm* lata basi cuneata glabra. Filamenta tubo imo 0,5—0,8 *mm* longe adnata et hoc loco extrinsecus incrassata, glabra, longiora 6—7 *mm*, breviora 4,5—5 *mm* longa; antherae clausae ovato-oblongae v. oblongae, 1,3—1,5 *mm* longae, 0,5—0,6 *mm* latae, apice obtusissimae v. obsolete emarginatae, dorso in $^2/_5$ alt. affixae, basi in $^1/_6$—$^1/_{10}$ alt. emarginatae, defloratae superne recurvatae v. subrectae. Styli grabri, in parte $^1/_3$—$^1/_5$ superiore iterum dividendo 8—12-partiti, longiores 6,5—7 *mm* longi, antheras 1,5—2,5 *mm* longe superantes, flagello 1,5—2 *mm* longo, breviores 4 *mm* longi, antheras fere attingentes v. 1,5 *mm* longe ab iis distantes, flagello vix 1 *mm* longo. Ovarium 15–20-ovulatum. Fructus globulosus; valvae dorso breviter tomentosulo-villosae, ferrugineae v. brunnescentes, intus glabrae, dense rufo-maculatae. Semina obovata v. anguste obovata, sed arcuato-curvata, 2—2,3 *mm* longa, 1 *mm* lata, brunnea v. nigrescentia, reticulato-striata, hilo semigloboso, chalaza paullum v. vix prominente, arillo unilaterali, flavescente, fere usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Goyaz: St. Hilaire, Burchell n. 7030, 8040, Pohl n. 1630, Gardner n. 3752. — Flor. Mart.—Oct.

Obs. Ad speciem antecedentem arcte accedit.

35. **Turnera longiflora** *Camb.*, suffrutex v. fruticulus semimetralis, ramis dense lanato-tomentosis; stipulis 0,5—2 *mm* longis; foliis 2—4 *mm* longe petiolatis, ellipticis usque oblongo-lanceolatis, acutiusculis v. obtusis, 5—7 *cm* longis, 1,5—2,5 *cm* latis, 3—4-plo longioribus quam latioribus, inaequaliter v. duplicato-crenatis, subtus pallide tomentosis, basi biglandulosis; floribus dimorphis, inferioribus saepissime sterilibus postremo remotis, superioribus postremo quoque fasciculato-confertis; pedunculis 0,5—5 *mm* longis totis adnatis; calyce 13—18 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_3$ alt. coalito; petalis calycem triente v. fere duplo superantibus, rubris basi lutea v. coccineis; stylis glabris; fructibus 5—6 *mm* diametro.

Turnera longiflora Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 157 (216); Walp. Repert. II, 228.

Rami vetustiores glabrescentes brunnescentes irregulariter plicato-striati, hornotini 2—4 *mm* crassi, superne obtusanguli, pilis simplicibus longioribus, sed crassitiem ramorum dimidiam vix aequantibus v. brevioribus (raro longioribus) subrectis patentibus et aliis brevibus v. brevissimis curvatis in ramis novellis rufis v. flavis, posterius pallescentibus v. albido-cinerascentibus dense lanato-tomentosi, papillis flavis crebris intermixtis, sed difficile conspicuis, praesertim superne ramosi. Stipulae subtriangulares v. lanceolatae v. lineares, sub tomento occultae. Folia basi rotundata v. subcuneata, nervis supra subimpressis, supra pilis subrectis v. curvato-adpressis flavidis densissime strigosa v. tomentoso-villosa, glandulis basalibus satis amplis nigrescentibus, suprema sensim, sed valde decrescentia 1—0,5 *cm* longa v. breviora. Prophylla linearia v. lineari-subulata 3—7 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata, pluri- v. ramosinervia. Calyx extrinsecus inferne tomentosulus, superne v a basi magis hirsuto-tomentosus, tubo intus superne v. ad faucem pubescente campanulato-infundibuliformi, lobis lanceolatis 3- v. 5-nervibus, nervo medio supra apicem v. e dorso vix v. usque 0,5 *mm* longe producto. Petala obovato-triangularia cuneata, apice subtruncata, 20—25 *mm* longa, 12—15 *mm* lata, glabra. Filamenta tubo imo 0,5—1 *mm* longe adnata et supra insertionem saepe calloso-incrassata, glabra, longiora 11 *mm*, breviora 6—9 *mm* longa; antherae clausae ellipticae v. ovato-ellipticae, apice obtusissimae v. truncatae, 1,5—2 *mm* longae, 0,7—1 *mm* latae, duplo longiores quam latiores, in v. sub $^1/_3$ alt. affixae, basi in $^1/_5$—$^1/_{12}$ alt. emarginatae, defloratae subrectae. Styli glabri, iterum dividendo 8—12-partiti, longiores 10—12 *mm* longi, antheras 4 *mm* longe superantes, flagello 2—2,5 *mm* longo, breviores 7 *mm* longi, ab antheris 1—2 *mm* longe distantes, flagello vix 2 *mm* longo. Ovarium 30—46-ovulatum. Fructus breviter globulosus; valvae suborbiculares acutiusculae, dorso pilis erectis adpressisve tomentoso-lanatae, intus praesertim superne brunneo-purpureae glabrae. Semina obovato-oblonga, plus minus arcuato-curvata, inferne attenuata, brunnea v. nigrescentia, fere 2,5 *mm* longa, inferne 1,2 *mm* crassa, reticulato-striata, hilo breviter conico, chalaza parum prominente, arillo laterali longitudine seminis brunnescente.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës et Goyaz, in campis siccis collibusque: St. Hilaire, Pohl n. 640, 1009, 2721, Burchell n. 5997, 6034, 6048², Gardner n. 3201, 3747. — Flor. April.—Oct.

36. **Turnera stachydifolia** *Urb.* et *Rolfe*, frutex metralis, ramis hornotinis dense tomentosis; stipulis 0,5—1 *mm* longis; foliis 2—8 *mm* longe petiolatis, lanceolatis v. oblongis, acutis v. obtusiusculis, 2,5—4 *cm* longis, 1—1,5 *cm* latis, $2^1/_2$—4-plo longioribus quam latioribus, crenatis, utrinque velutino-tomentosis, basi eglandulosis, summis bracteiformibus evidenter biglandulosis; floribus dimorphis apice ramorum ramulorumque capitato-glomeratis; pedunculis 1—0,5 *mm* longis, totis adnatis; calyce 5,5—7 *mm* longo, in $^1/_2$—$^3/_5$ alt. coalito; petalis flavis calycem vix superantibus; stylis superne subparce pilosis v. demum glabrescentibus; fructibus 3,5 *mm* diametro.

Rami recti, vetustiores teretes obsolete et subirregulariter striati, subglabrescentes brunnei, hornotini sicut folia et calyx tomento denso brevi flavescenti-cinereo obtecti pilis tenuissimis simplicibus, papillis minimis luteis v. aurantiacis intermixtis. Stipulae parum conspicuae triangulari-subulatae v. subulato-setaceae. Folia ad basin in petiolum magis angustata, margine obsolete v. evidentius, simpliciter v. duplicato-crenata, nervis supra impressis, in apice caulium plerumque subito in bracteas obovato-cuneatas v. -lanceolatas 5—3 *mm* longas, 4—2 *mm* latas integras v. antice obsolete crenulatas abeuntia. Prophylla linearia, 4—5 *mm* longa, 0,5–0,8 *mm* lata. Calyx 5,5–6 *mm* longus, extrinsecus dense villoso-hirtellus et papillis luteis obsitus, in $^1/_2$ alt. in tubum cylindrico-campanulatum intus superne dense pilosulum coalitus, lobis lanceolatis v. lanceolato-linearibus 3-nervibus, exterioribus acuminatis, interioribus apiculatis. Petala obovato-cuneata, 3—3,5 *mm* longa, 1,5 *mm* lata, supra basin pilosa. Filamenta tubo imo cr. 0,7 *mm* longe adnata et hoc loco non dilatata, inferne usque supra medium pilosula, superne glabra, longiora 4 *mm* longa; antherae clausae ovato-rectangulares 1,2—1,5 *mm* longae, duplo angustiores, apiculatae, dorso medio affixae, basi excisae. Styli inferne glabri, superne pilis subparcis patenti-erectis vestiti, breviores 1,5 *mm* longi, 0,5 *mm* longe flagellatim 4–6-partiti. Ovarium breviter ovato-conicum v. globulosum tenuissime pilosum 10—12-ovulatum.

Habitat in Brasiliae prov. Piauhy locis siccis prope Oeiras m. Maio flor.: Gardner n. 2176.

Var. β. **flexuosa** *Urb.* ramis flexuosis.

Prophylla lanceolato-linearia 2,5–3 *mm* longa. Calyx 6–7 *mm* longus, in $^3/_5$ alt. tubulosus. Filamenta ad insertionem triangulari-dilatata, inferne glabra superne villosa v. pilosula, longiora 6 *mm*, breviora 4,5 *mm* longa; antherae apiculo obtuso pilosulo praeditae, basi profundius excisae. Styli pilis parcis erectis adpressisque intus obsiti v. demum glabrescentes, 1 *mm* longe flagellatim 7–10-partiti, longiores 5,5 *mm*, breviores 3—3,5 *mm* longi, ab antheris 1—1,5 *mm* longe distantes. Ovarium densissime villoso-hirsutum 6-ovulatum. Fructus globulosus 3,5 *mm* diametro; valvae dorso breviter sericeo-pubescentes, intus pallide flavescentes. Semina obovata v. obovato-oblonga, inferne attenuata, plus minus curvata, 2 *mm* longa, 1–1,2 *mm* lata, tenuiter reticulato-striata, chalaza prominula, hilo obtusiusculo, arillo amplo unilaterali ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia ad Rio S. Francisco: Blanchet n. 2873.

Obs. Duobus tantum exemplaribus obviis dijudicare non possum, an varietas formis intermediis cum specie conjuncta sit.

Series V. **Annulares**.

Frutices. Folia subtus papillis luteis sessilibus plerumque densissime adspersa, basi v. etiam ad petiolos glandulas 1 + 1 usque ad 4 + 4 parvas gerentia, raro eglandulosa. Flores nunc laxi, nunc capituliformes; pedunculi petiolis inter stipulas inserti, 0,5—4 *mm* longi liberi; pedicelli nulli. Calyx in $^1/_2$—$^2/_3$ alt. coalitus. Stamina inter sese basi plus minus annuliformi-connata. Styli fere a basi dense villoso-hirsuti. Valvae dorso impresso-reticulatae, vix tuberculatae. Semina breviter v. globoso-obovata, parum longiora quam crassiora.

37. **Turnera odorata** *Rich.* stipulis 0,4—1 *mm* longis; foliis ovatis usque lanceolatis; floribus remotiusculis v. ad apicem ramorum postremo quoque dense aggregatis; prophyllis linearibus 0,6—1,3 *mm* latis; calyce 8—11 *mm* longo; petalis flavis v. aureis.

Turnera odorata Rich.! in Act. Soc. Hist. nat. Par. a. 1792 p. 107; DC. Prodr. III, 348.

Turnera corchorifolia Willd.! Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 678 et Herb. n. 6081!; DC. Prodr. l. c. 348.

Turnera cuneiformis var. odorata Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 142; Herb. Juss. n. 13575!

Turnera tomentosa H. B. K. Nov. Gen. VI, 125 (ex descr.); DC. l. c. 347.

Turnera hexandra Spreng. Syst. Veg. c. p. 124.

Turnera cuneiformis var. β. DC. l. c. 346.

Turnera frutescens var. latifolia DC.! l. c. 347.

Turnera parviflora Benth.! in Hook. Journ. of Bot. IV, 116; Walp. Repert. II, 229; Griseb.! Flor. of Brit. West-Ind. Isl. 297.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 43.*

Frutex 0,6—2,5 *m* altus. Rami vetustiores griseo-brunnescentes v. brunnei, leviter et dense striati teretes glabrescentes, hornotini pilis simplicibus brevibus v. brevissimis, rectis, curvatis v. crispulis obtecti v. tomentosi, gemmis serialibus inter ramulos et ramos sicut inter pedunculos et ramos manifestis. Stipulae e petiolo ad basin v. paullo supra basin prodeuntes, e basi latiore subulatae. Folia 3—10 *mm* longe petiolata, ad apicem magis angustata, acuta v. breviter acuminata, basi cuneata v. subito in petiolum protracta, 3—8 *cm* longa, 1,5—3 *cm* lata, 2—3$^1/_2$-plo longiora quam latiora, crenata v. crenato-serrata, crenis saepius inaequalibus v. subduplicatis, nervis supra subimpressis, utrinque breviter pilosa v. subtus tomentosa, rarius praeter pilos ad nervos obvios subglabra, basi glandulifera. Flores dimorphi; pedunculi 0,5 ad 4 *mm* longi; prophylla acuta v. acuminata, 4—7 *mm* longa. Calyx extrinsecus inferne subglaber, superne praesertim ad lobos plus minus hirsutus v. usque ad basin pubescens, in $^1/_2$—$^2/_3$ alt. in tubum intus praesertim ad faucem pubescentem cylindraceum coalitus, lobis lanceolatis v. lanceolato-linearibus e dorso sub apice vix v. 0,5 *mm* longe mucronatis, 3-nervibus. Petala calycem parum v. fere dimidio superantia, 6—8 *mm* longa, ad basin pilosa. Filamenta tota facie basi tubi 0,5—1,5 *mm* longe adnata, hoc loco dilatata et inter sese saepius subconnata, plus minus dense pubescentia v. superne glabra, longiora 6,5—8,5 *mm*, breviora 4—5 *mm* longa; antherae clausae

ellipticae v. elliptico-oblongae, 1,5—2 *mm* longae, 0,5—0,7 *mm* latae, ligulato-apiculatae, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae et fere ad insertionem emarginatae, defloratae subrectae. Styli sub stigmatibus glabri, apice 0,8—1,3 *mm* longe flagellatim 8—12-partiti, ramulis filiformibus, longiores 7—8,5 *mm* longi, antheras 2—3 *mm* superantes, breviores 4—5 *mm* longi, ab antheris 1—3 *mm* distantes. Ovarium 15—35-ovulatum. Fructus globosus, rarius breviter ovatus, 4—5,5 *mm* diametro; valvae dorso pubescentes et impresso-reticulatae, vix tuberculatae, reflexae, intus flavido-virescentes v. flavidae. Semina globuloso-obovata subrecta 1,3—1,8 *mm* longa, 1—1,5 *mm* crassa, elevatim longitrorsum et obsoletius, sed densius transversim striata, postremo griseo-brunnescentia, chalaza plus minus prominente concaviuscula, hilo brevissimo v. vix conspicuo, arillo ad basin semen circumcirca includente, brevi v. ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Mato Grosso, Goyaz et Pará: Riedel n. 758, Burchell n. 8832, 9151, 9437, Gardner n. 3753 et alii; in Guiana Gallica: Leprieur n. 121, Sagot n. 1288 et alii, in Surinamensi: Hostmann n. 252, Wullschlaegel n. 773, in Anglica: Rich. Schomburgk n. 587, Rob. Schomburgk, Appun n. 2210; in Venezuela: Humboldt, Spruce n. 3597, Fendler n. 114 et alii: in ins. Trinidad ex Griseb. l. c. — Floret totum per annum. — Culta in Rio de Janeiro: Glaziou n. 9855, 10880.

Obs. Specimina Venezuelae permulta pubescentiam parcam praebent et papillis luteis vix gaudent.

38. **Turnera annularis** *Urb.* stipulis 2—3,5 *mm* longis; foliis ovatis usque oblongis; floribus in capitula terminalia simplicia v. cum lateralibus supremis in glomerulum confluentia dispositis; prophyllis orbicularibus usque lanceolatis, spathulatis 1—4 *mm* latis; calyce 5—8 *mm* longo; petalis albis.

Var. α. capitulis ramos terminantibus simplicibus; — bracteae inferiores euphylloideae, ad apicem gradatim minores, hypsophylloideae; calyx 7—8 *mm* longus, in $^2/_3$ alt. gamosepalus; antherae clausae rectangulari-ellipticae 1—1,5 *mm* longae, duplo longiores quam latiores, apice obtusissimo muticae.

Var. β. **conglomerata** *Urb.* capitulis ramos terminantibus cum supremis lateralibus in glomerulum collectis; — bracteae omnes hypsophylloideae, v. 1—2 infimae euphylloideae, caeterae subito multoties minores et hypsophylloideae; calyx 5—5,5 *mm* longus, in $^3/_5$ alt. gamosepalus; antherae clausae breviter rectangulares v. subquadratae, 0,8 ad 1 *mm* longae paullo longiores quam latiores, connectivo supra apicem producto apiculatae.

Frutex metralis. Rami vetustiores brunnescentes v. cinerascentes glabri teretes, hornotini evidenter striati v. superne angulati v. ramuli laterales saepius compressi, pilis simplicibus crispulis v. sursum curvatis brevibus flavidis praesertim ad apicem dense obsiti, ramulis serialibus inter ramulos aphyllos et ramos primarios saepius bene evolutis et foliosis. Stipulae e petioli margine ad v. paullo supra basin prodeuntes subulato-setaceae. Folia 2—5, raro —10 *mm* longe petiolata, acuta, basi cuneata v. in petiolum protracta, 3—8 *cm* longa, 1,8—3 *cm* lata, 2—3-plo longiora quam latiora, paene ad basin crenata v. serrata, nervis supra impressis, medio saepe iterum e sulco filiformi-prominulo, supra breviter v. brevissime et subparce pilosa, subtus aequaliter v. praesertim ad nervos pubescentia, nunc ad basin eglandulosa, nunc crenis infimis

abbreviatis incrassatisque glandulas parvas utrinque 1–4 gerentia; bracteae 30—3 *mm* longae, 8—1,5 *mm* latae, late orbiculares, obovatae, v. intimae oblongo-lanceolatae v. lanceolatae, obtusae v. apiculatae v. acutae, margine praesertim intimae integrae subintegraeve, sed manifeste ciliato-pilosae, ad basin petioliformi-contractae v.- angustatae. Pedunculi 2—1 *mm* longi liberi; prophylla spathulata, saepe satis longe petioliformi-angustata, 7—3 *mm* longa, concaviuscula, apice acuto v. apiculato saepe recurva, margine integro circumcirca ciliato-hirsuta, ramosi- v. plurinervia, ad basin brevissime stipulata, intus glabra, dorso papillifera et ad nervos parce hirsuta. Calyx extrinsecus inferne glaber, superne ad lobos, nunc parce, hirsutus, tubo intus superne v. ad faucem pubescente subcylindraceo, lobis oblongis v. lanceolatis 3- v. 5-nervibus, muticis et obtusiusculis v. brevissime mucronatis. Petala calycem paullo superantia, inferne intus dense pubescentia. Filamenta basi eximie inter sese in annulum circa 1 *mm* altum coalita et hoc loco tubo adnata, tenuissime et dense patenti-pilosa, basi extrinsecus glanduloso-incrassata, longiora 5—6 *mm*, breviora 3—4 *mm* longa; antherae clausae basi in $^1/_6$—$^1/_4$ alt. emarginatae, sub medio affixae, effloratae subrectae. Styli flagello 0,5—1 *mm* longo, 15—20-partito, ab antheris cr. 2 *mm* distante, longiores 4—5, breviores 2—3 *mm* longi. Ovarium 10—16-ovulatum. Fructus ovatus v. breviter ellipticus, 4—5 *mm* longus, 3—3,5 *mm* diametro; valvae patentes et apice recurvae, dorso parce pilosulae, nunc ad basin glabrae, apice hirsutae, intus ferrugineae v. badiae glabrae. Semina breviter obovata subrecta brunnescentia v. nigrescentia 1,5—1,8 *mm* longa, 1—1,3 *mm* crassa, reticulato-lacunosa, chalaza parum prominente concava, hilo hemisphaerico obtuso v. acutiusculo, arillo unilaterali flavescente plerumque ad medium, raro fere usque ad apicem ascendente.

Habitat var. α. prope Rio de Janeiro: Lund, Glaziou n. 6812; in prov. Bahia: Blanchet n. 1267; in collibus siccis prope Parahyba m. Maio flor. et fruct.: Riedel n. 8. — Var. β. in prov. Bahia prope Cachoeira: Casaretto n. 2074, in campis siccis ad Joazeiro m. April. flor. et fruct.: Martius n. 2293.

Series VI. **Microphyllae.**

Fruticuli v. frutices. Stipulae e petiolis supra basin dilatatam prodeuntes. Folia basi eglandulosa, 0,5—3 *cm* longa, margine recurvata v. revoluta, nervis supra profunde impressis. Pedunculi liberi usque ad 4 *mm* longi, petiolis inter stipulas inserti. Valvae dorso obsolete v. parum prominenti-tuberculatae. Semina obovata v. obovato-oblonga.

39. **Turnera diffusa** *Willd.* pube valde variabili, sericea, tomentosula v. lanata, nunc paene deficiente; stipulis 0,2—1 *mm* longis; foliis obovatis usque oblanceolatis, raro suborbicularibus, 0,5—3 *cm* longis, 0,2—1 *cm* latis; calyce 5—7 *mm* longo, in $^1/_2$—$^3/_5$ alt. coalito; petalis flavis glabris v. supra basin intus parce pilosis; filamentis glabris v. raro extrinsecus breviter puberulis; seminibus arcuato-curvatis.

Turnera diffusa Willd.! Msc. in Schult. Syst. Veg. VI (1820), 679 et Herb. n. 6092!; Urb. in Archiv d. Pharm. vol. 220 (a. 1882) fasc. 3 et in Therap. Gaz. (Detroit 1882).

Turnera Pumilea Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 143 (excl. syn. plurim.), — non Linn.

Turnera microphylla Desv. in Hamilt. Prodr. (1825) p. 33; DC. Prodr. III, 347.

Bohadschia humifusa Presl! Reliqu. Haenk. II, 98.

Turnera humifusa Endl.! Msc. in Walp. Rep. II, 230.
Triacis microphylla Griseb.! Flor. Brit. West-Ind. Isl. 297.
Bohadschia microphylla Griseb.! Cat. Cub. 114.

Icones: *Presl l. c. t. 68!; Urb. l. c. et in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 44.*

Valde polymorpha. Rami vetustiores brunnei v. subcinerascentes teretes irregulariter plicato-striati, glabrescentes v. glabri, juniores teretes v. plus minus angulati, pilis brevissimis sursum curvatis flavido-griseis v. canis sericei v. tomentosuli, interdum pilis longioribus magis patentibus densissimis praesertim superne villoso-tomentosi v. albido-lanati, papillis sessilibus flavidis v. albescentibus (et tunc difficile conspicuis) plus minus dense adspersi, in axillis foliorum inferiorum ramulos plerumque abbreviatos foliosos protrudentes, in superiorum flores solitarios proferentes, gemmis serialibus ad basin et pedunculorum et saepius ramulorum plus minus evolutis. Stipulae lineares v. subulato-setaceae badiae v. atropurpureae, saepe inter pubem densam occultae. Folia 1 ad 3 *mm*, raro inferiora usque ad 7 *mm* longe petiolata, apice obtusa, basi subsubito v. plerumque paene usque ad insertionem cuneato-angustata, 0,5—1,5 *cm*, raro —2,5 *cm* longa, 0,2—0,6 *cm*, raro —1 *cm* lata, 1$^1/_2$—3-plo, raro —4-plo longiora quam latiora, basi excepta crenata, raro serrata, supra ad nervum medium tantum parce pilosula v. undique parce v. plerumque dense brevissimeque puberula v. sericea, subtus papillifera et parum v. densius pilosa v. plerumque tomentosula, nunc incano-villosa, v. raro utrinque dense breviterque lanuginosa. Flores dimorphi, ad apicem ramorum et in ramulis abbreviatis sub anthesi saepius confertiusculi, posterius inferiores remoti; pedunculi nulli, subnulli v. usque ad 1 *mm*, fructiferi interdum usque ad 2,5 *mm* longi; prophylla opposita oblongo-linearia usque lineari-subulata, obtusiuscula v. acuta, raro elliptico- v. subrhombeo-acuminata, 1- v. plerumque pluri- v. ramosinervia, 2—4, raro —5 *mm* longa, 0,5—1,5 *mm* lata, integra v. inferne obsolete crenulata v. papillis 1—parcis obsita; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus plerumque sericeo-tomentosulus, raro albolanuginosus v. parce tantum pilosus, aut supra basin glabratus, superne pubescens et ad lobos hirsutus, tubo intus subglabro, parce v. basi et fauce excepta densissime et brevissime puberulo, subcylindrico v. cylindrico-campanulato, lobis oblongis, lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 3-nervibus, obtusiusculis v. nervo medio perpaullo producto obsolete (—0,4 *mm* longe) apiculatis. Petala calycem parte $^1/_2$—$^1/_3$ ejus long. superantia, obovata, triangulari-obovata v. obovato-oblonga, inferne subcuneato-angustata, apice truncata v. emarginata, 4,5—7 *mm* longa, 2—3,5 *mm* lata. Filamenta tubo imo 0,2—0,5 *mm* longe adnata, basi extrinsecus vix v. parum incrassata, longiora 5—5,5 *mm* longa, breviora 2,5—3,5 *mm* longa; antherae clausae subquadratae v. rectangulari-ovatae 0,7—1 *mm* longae, in v. sub $^1/_2$ alt. affixae, ligulato-apiculatae, basi in parte 5—6-ta inferiore emarginatae, effloratae non recurvatae, ligula saepe subrecurva. Styli a basi v. ab apice antherarum 1—1,5 *mm* distantes, glaberrimi v. usque supra medium pilosi v. inferne sublanuginosi, longiores 3—4 *mm* longi, apice 0,3—0,7 *mm* longe flagellato-plurifidi, breviores 1,5—2,5 *mm* longi obsolete v. usque ad 0,3 *mm* longe multifidi. Ovarium 6—14-ovulatum. Fructus breviter ovatus v. obovatus v. globulosus, 3—4 *mm* longus, 2,5—4 *mm* diametro; valvae dorso pilis brevissimis tenuissimis plus minus adspersae v. subsericeae, raro breviter villosae, v. praesertim ad apicem sublanuginosae, ob nervos reticulato-impressos parum prominenti-, sed dense tuberculatae, intus flavescentes v. postremo ferrugineae v. rufae, glabrae. Semina obovato-oblonga, 1,5—2,3 *mm* longa, 0,8—1 *mm* lata reticulato-striata, postremo brunnea v. cinereo-nigrescentia, chalaza vix prominula, hilo breviter conico v. semigloboso, arillo unilaterali supra medium ascendente flavescente v. albido-flavescente.

Habitat in insulis Antillanis, e. gr. in Bahama, Cuba, Jamaica, Hayti, Portorico, S. Thomas, S. Croix: Swainson, Wright n. 210, Linden n. 1852, 2065, Rob. Schom-

burgk n. 45, Eggers n. 298; in Mexico: C. Ehrenberg n. 1054, 1230, Haenke, Wawra n. 542, Coulter n. 798, Linden n. 831, Parry et Palmer n. 93, Galeotti n. 4077; in peninsula Californica: comm. Parke, Davis et Comp.; in Brasiliae prov. Bahia: Blanchet n. 2939 (p. p.), 3840. — Flor. et fruct. m. Jul.—Jan.

Var. *β.* **aphrodisiaca** *Urb.* foliis ramorum elongatorum 1,5—3 *cm* longis, 0,5—1 *cm* latis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, adultis glabrescentibus v. glabris, plerumque oblongis; pedunculis 1—2 *mm* longis; stylis glaberrimis.

Turnera aphrodisiaca Lester F. Ward in Virginia Medical Monthly a. 1876 (m. April.) p. 49 ex Britten's Journ. of Bot. IX, 20; Urb. in Archiv d. Pharm. vol. 220 (a. 1882) fasc. 3 et in Therap. Gaz. (Detroit 1882).

Damiana *Mexicanorum.*

Icon: *Urb. l. c.*

Rami undique v. praesertim ad apicem pilis albidis brevibus tenuibus crispulis v. subrectis puberuli v. lanuginosi. Folia sensim in petiolos 1,5—6 *mm* longos angustata. Prophylla plerumque subopposita 2—5 *mm* longa, plerumque integra, nunc ad medium dentibus 1—2 apice glanduliferis aucta, margine infero manifeste ciliata, caeterum glabra. Calyx 5—6 *mm* longus. Petala calycem dimidio v. duplo superantia 6—9 *mm* longa glaberrima. Antherae clausae ovatae v. ovales 1,2—1,3 *mm* longae, dimidio v. vix duplo longiores quam latiores. Styli longiores 5 *mm*, breviores vix 2 *mm* longi, ab antheris 1,5—2 *mm* distantes.

Habitat in Mexico occidentali, locis siccis saxosis: comm. Parke, Davis et Comp.

40. **Turnera hebepetala** *Urb.* ramulis junioribus pilis brevissimis sub lente conspicuis griseis v. flavidis sursum curvatis v. adpressis obsitis; stipulis 0,5—1,5 *mm* longis; foliis oblongo-lanceolatis, apice obtusis, 0,6—1,5 *cm* longis, 0,2—0,5 *cm* latis, antice utrinque crenis 1—3 incisis; calyce 4—5,5 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. coalito; petalis albis, intus inferne dense et breviter pubescentibus; filamentis, nunc parce, patenti-pilosis; seminibus parum incurvis.

Fere 2-metralis. Rami vetustiores brunnei v. cinerascentes teretes subirregulariter striati, glabrescentes v. glabri, juniores plus minus angulati; ramuli abbreviati densissime foliosi v. foliorum delapsorum basibus continue gibberoso-obtecti. Stipulae subulatae v. subulato-setaceae. Folia vix 1—2 *mm* longe petiolata, basi paene usque ad insertionem valde sensim cuneato-angustata, $2^1/_2$—4-plo longiora quam latiora, supra pilis brevissimis sub lente conspicuis, ad nervum medium manifestioribus scabriuscula v. subglabra, subtus ad nervos adpresse pilosa, inter nervos brevissime hirtella et papillis pallide flavidis densissime adspersa. Flores axillares et in apice ramulorum abbreviatorum saepe pseudoterminales; pedunculi subnulli v. vix 0,4 *mm* longi; prophylla opposita linearia v. liguliformia acuta 2—4 *mm* longa, 0,3—0,7 *mm* lata, paullo supra basin dilatata et ex apice dilatationis stipulifera, 1-nervia; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus obsolete puberulus, tubo intus subglabro, hemisphaerico v. breviter campanulato, lobis oblongis v. oblongo-lanceolatis obtusiusculis apice v. dorso sub apice obsolete apiculatis, exterioribus sub-5-nervibus, interioribus 3-nervibus. Petala calycem parte $^1/_2$—$^2/_3$ ejus longitudinis superantia, 6—9 *mm* longa, obovato-cuneata. Filamenta tubo 0,2—0,4 *mm* longe adnata, longiora 4,5—5,5 *mm* longa. Styli breviores

1,5—2 *mm* longi, inferne pilosuli v. plane glabri, apice vix 0,5 *mm* longe flagellatim pluri-partiti. Ovarium 9—12-ovulatum. Fructus globulosus; valvae extrinsecus sub lente brevissime tenuissimeque pilosae et obsolete rugoso-tuberculatae, intus fulvae glabrae. Semina obovata, 1,6—1,8 *mm* longa, 0,8—1 *mm* lata, reticulato-lacunosa, striis transversis minus prominentibus, arillo intus ad v. usque supra medium ascendente, fulvescente.

Habitat in Brasiliae prov. Piauhy prope Oeiras, in collibus vulgaris m. April. flor.: Gardner n. 2062, Schwacke n. 1040. — Cult. in Rio de Janeiro: Glaziou n. 9802.

41. **Turnera calyptrocarpa** *Urb.* ramulis hornotinis brevissime pilosis v. apice tomentosulis; stipulis 3 *mm* longis; foliis obovatis v. obovato-oblongis, 1,5—2,5 *cm* longis, 0,7—1,4 *cm* latis, basi excepta profundiuscule serrato-crenatis; calyce 5—7 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. coalito; petalis intus usque ad medium densiuscule, extrinsecus parcius pubescentibus; filamentis patenti-pilosulis; seminibus parum curvatis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 45.*

Rami vetustiores nigrescentes v. griseo-nigrescentes glabrati, epidermide fissa rimosi, hornotini manifeste striati v. angulati, pilis simplicibus flavidis sursum curvatis, papillis sessilibus flavidis parum manifestis intermixtis, gemmis serialibus obsoletis v. parum evolutis. Stipulae setaceae v. angustissime subulatae. Folia 2—4 *mm* longe petiolata, basi cuneata in petiolum angustata, 2—2$^1/_2$-plo longiora quam latiora, supra pilis brevissimis, ad nervum medium saepius dense aggregatis et longioribus hirtella obscura, subtus albido- v. pallide flavescentia inter nervos breviter tomentosula, ad nervos adpresse hirsuta v. breviter pilosa; folia in ramulis abbreviatis angustiora, latiuscule oblonga v. oblongo-lanceolata. Flores dimorphi remotiusculi v. ad apicem ramulorum abbreviatorum conferti; pedunculi subnulli usque ad 4 *mm* longi; prophylla ambitu variabilia, nunc liguliformia integra v. denticello unico instructa, nunc superne obovato-subrhombea et apice trifida, raro lanceolato-linearia, 2—5 *mm* longa, 0,8—2 *mm* lata, supra basin appendicibus 2 subulato-setaceis 0,2—1 *mm* longis patentibus stipulata; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus adpresse pilosus v. breviter hirsutus, tubo intus superne parce puberulo v. subglabro breviter campanulato v. hemisphaerico-infundibuliformi, lobis oblongo-lanceolatis v. lanceolatis 3-nervibus, nervo medio 0,2—0,8 *mm* longe supra apicem producto, interioribus obtusiusculis saepius fimbriato-ciliatis. Petala calycem fere duplo superantia, usque ad 10 *mm* longa, margine supero fimbriato-ciliata. Filamenta tubi basi circa 0,5 *mm* longe v. paullo altius adnata et basi ima inter sese annulariter connata, ad basin extrinsecus incrassata, longiora 6—6,5 *mm*, breviora vix supra 3 *mm* longa; antherae clausae subquadrato-orbiculares usque ovatae, 1—1,5 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, ligulato-apiculatae, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae et usque ad insertionem bicrures, defloratae praeter ligulam recurvam subrectae. Styli inferne v. ad basin parce pilosuli v. plane glabri, apice breviter 10—15-partiti v. -lobulati, flagello 0,3—0,5 *mm* longo, ab antheris 2—2,5 *mm* longe distante, longiores 4—5 *mm*, breviores 1—1,5 *mm* longi. Ovarium 15—25-ovulatum. Fructus (ex specim. Martianis) calyce corollaque emarcida diu obtectus v. quasi calyptratus, breviter ovato-globosus, cr. 4 *mm* longus, 3 *mm* crassus; valvae dorso brevissime pilosulae et ob nervos dense reticulato-impressos obsolete tuberculatae, intus glabrae badiae. Semina a dorso anguste obovata, inferne attenuata 1,8—2 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa, reticulato-striata, apice obtusa, basi subito in hilum contracta, arillo laterali longitudine seminis.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia et Ceará: Blanchet n. 3863, Martius n. 2299, Gardner n. 2406; praeterea Glaziou n. 10877, 10881. — Flor. et fruct. m. Febr.—April.

Series VII. **Papilliferae.**

Fruticulus undique papillis minutis albescentibus v. pallide flavis brevissime stipitatis densissime exasperatus. Stipulae nullae. Folia basi eglandulosa. Pedunculi petiolo ima basi v. 1 *mm* supra basin inserti, caeterum liberi. Calyx in $^1/_5$—$^1/_4$ alt. coalitus.

42. **Turnera chamaedryfolia** *Camb.* foliis suborbicularibus usque oblongo-lanceolatis, 1—3 *cm* longis, 0,4—1,5 *cm* latis, 1—3-plo longioribus quam latioribus, apice acutis, margine basi excepta grosse serratis v. crenatis, margine saepius recurvatis; floribus monomorphis; pedunculis 2—7 *mm* longis; calyce 7—12 *mm* longo; petalis calycem non v. parum superantibus; seminibus breviter obovatis v. obovato-oblongis subrectis.

Turnera chamaedryfolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 160 (221); Walp. Rep. II, 229.

Icones: *St. Hil. l. c. t. 122!; Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 48 f. III.*

Species polymorpha. Fruticulus 0,2—1 *m* altus. Rami vetustiores brunnei, cinerascentes v. albescentes, glabrati, striati v. plicato-striati, hornotini teretes v. superne subangulati, praeter papillas pilis patentibus longiusculis crebrioribus, parcis v. parcissimis vestiti, raro pube brevissima densa crispula adjecta, gemmis serialibus plus minus evolutis. Folia 1—5 *mm* longe petiolata, basi plus minus cuneata, saepius paullum in petiolum protracta, nervis supra obsolete v. manifeste impressis, nervo medio nunc in canaliculo iterum prominulo, utrinque pilosa. Flores sub anthesi remotiusculi; pedunculi compressiusculi, superne saepius paullo dilatati; prophylla lineari-subulata v. linearia, 1-nervia, 6—8 *mm* longa, 0,5—0,8 *mm* lata, integra; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus parce pilosus v. praesertim ad lobos dense hirsutus et glanduloso-exasperatus, tubo intus superne breviter v. brevissime hirtello v. paene plane glabro, hemisphaerico v. breviter campanulato, lobis lanceolatis, exterioribus plerumque acuminatis, interioribus nervo medio supra apicem obtusiusculum 0,4—1,3 *mm* longe producto, omnibus exacte 3-nervibus. Petala rhombeo-elliptica v. obovato-triangularia, flava?, basi concavo-impressa verisimiliter atro-purpurea, 7—10 *mm* longa, 4—7 *mm* lata, glaberrima. Filamenta tubo imo 0,4—1 *mm* longe adnata, 3,5—5,5 *mm* longa, glaberrima, basi omnino non incrassata; antherae clausae elliptico-oblongae obtusissimae v. apiculatae 1,5—2,5 *mm* longae, 0,5—1 *mm* latae, 2—$2^1/_2$-plo longiores quam latiores, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. affixae et usque ad insertionem bicrures, defloratae superne recurvatae v. revolutae. Styli cum stigmatibus antheris omnino aequilongi v. usque ad 1,5 *mm* eas superantes 2—5 *mm* longi, pilis parcis v. parcissimis erectis obsiti v. glabri, apice 4—6-fidi, ramis 1—1,5 *mm* longis nunc iterum lobulatis. Ovarium 6—75-ovulatum. Fructus breviter trigono-globulosus 4—5 *mm* longus, 5—6 *mm* crassus; valvae dorso pilosae et plus minus papilliferae, sub pube tenuiter tuberculatae brunnescentes, intus ferrugineae v. purpurascentes, saepius obsolete pilosulae. Semina 1,5—1,8 *mm* longa, 0,8—1,2 *mm* crassa, reticulato-lacunosa brunnea, chalaza nunc parum prominente, hilo brevi incurvo, arillo unilaterali usque supra apicem ascendente albido v. flavescente.

Habitat in prov. Rio de Janeiro, Minas Geraës, Bahia et Piauhy: Glaziou n. 12743, Blanchet, St. Hilaire, Martius, Gardner n. 2179, 4694. — Flor. et fruct. m. Febr.—Jul.

Series VIII. **Capitatae.**

Fruticuli v. frutices. Folia (cf. n. 49) ampla stipulata. Flores parvi,

in capitula terminalia v. lateralia collecti. Calyx 4—8, raro —13 *mm* longus, in $^2/_5$—$^2/_3$ alt. tubulosus. Petala flava v. alba. Styli dense pubescentes v. villoso-hirsuti. Semina obovata v. obovato-oblonga.

43. **Turnera Blanchetiana** *Urb.*, pube stellari dense obsita v. flavido-tomentosa; stipulis 1—2 *mm* longis; foliis 5—10, raro —15 *mm* longe petiolatis, ovatis usque elliptico-oblongis, 4—8 *cm* longis, 1,5—4 *cm* latis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, apice obtusis v. acutis, basi obtusissimis v. cuneatis, grosse dentatis v. crenatis, supra brevissime exasperato-pilosis, subtus tomentosis, ad basin glandulas 1 + 1 v. 2 + 2 parvas v. minutas gerentibus; calyce 6—13 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; petalis luteis; filamentis in $^1/_2$—$^2/_3$ alt. cum marginibus tubo calycino adnatis, superne pubescentibus; stylis rectis; ovario 25—33-ovulato; fructibus 5—7 *mm* diametro, dorso evidenter tuberculatis v. granulatis; seminibus obovatis, inferne subincurvatis.

Var. *α*. **aequalifolia** *Urb.* foliis superioribus celeriter, sed gradatim ad bracteas decrescentibus, bracteis inferioribus lanceolatis 10—15 *mm* longis, 3—6 *mm* latis, breviter petiolatis, margine toto serratis, interioribus brevioribus, sed eadem forma; floribus inferioribus laxe v. spicatim dispositis.

Manifeste subhirsuto-tomentosa. Prophylla 0,5—0,8 *mm* lata, lineari-subulata 1-nervia, margine non membranaceo integra, utrinque tomentoso-hirsuta. Calyx 13 *mm* longus, extrinsecus praeter pilos stellares simpliciter et breviter hirsutus. Styli inferne dense hirsuti. Ovarium longe et densissime hirsutum.

Var. *β*. **subspicata** *Urb.* bracteis inferioribus quam folia praecedentia subito multoties minoribus, lanceolatis usque obovatis v. rhombeis, 4—8 *mm* longis, 1,5—3 *mm* latis, breviter petiolatis v. saepius sessilibus, intus praesertim inferne adpresse hirsutis, margine supero denticulatis, nunc ad medium v. inferne quoque appendicibus subulatis ornatis, interioribus minoribus, sed eadem forma; floribus inferioribus laxe v. spicatim dispositis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 46 f. II.*

Minutissime tomentosa. Prophylla 0,5—1,5 *mm* lata, subspathulato-linearia v. plerumque linearia, 1- v. plurinervia, margine non membranaceo saepius papillis stipitatis obsita, intus albido-hirsuta, extrinsecus tomentosula. Calyx 6—8 *mm* longus, extrinsecus pilis stellaribus densis obsitus v. tomentosus. Styli (longiores) in parte $^2/_3$ inferiore pilis parcis erectis instructi. Ovarium hirtum.

Var. *γ*. **capituliflora** *Urb.* et *Rolfe* bracteis inferioribus quam folia praecedentia subito multoties minoribus rhombeo-orbicularibus, 6—8 *mm* diametro, sessilibus, intus praesertim inferne adpresse hirsutis, margine supero denticulatis, interioribus semiorbicularibus ad basin subamplexicaulem angustatis, ad marginem integrum membranaceis; floribus in capitulum globulosum densum collectis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 46 f. I.*

Minutissime tomentosa. Prophylla subspathulata 2—3 *mm* lata, saepius apiculata v. acuminata, integra v. superne denticellata, margine membranaceo glabra, caeterum intus albido-hirsuta, extrinsecus tomentosula. Calyx 10—11 *mm* longus, extrinsecus pilis stellaribus densis obsitus v. tomentosus. Ovarium pilis erectis densissime hirsutum.

Descriptio speciei: Frutex 1—3 *m* altus; rami vetustiores brunnei v. nigrescentes, nunc pruina cinerea adspersi, glabri teretes striati, saepius lenticellis suborbicularibus v. ellipticis hinc inde notati, hornotini plerumque angulati v. compressiusculi, gemmis serialibus inter ramos et ramulos obviis, sed non evolutis. Stipulae subulatae v. subulato-setaceae. Folia margine plana v. parum recurvata, nervis supra subimpressis; bracteae inferiores saepius breviter stipulatae, margine infero raro obsolete glanduliferae, superiores exstipulatae. Flores dimorphi in capitulum v. spicam 4–10-floram aggregati, in axillis bractearum sessiles, raro infimi usque 1 *mm* longe pedunculati; prophylla 3—5 *mm* longa. Calyx tubo intus ad faucem pubescente cylindraceo, lobis lanceolatis, 3-nervibus, obtusis v. e dorso brevissime (usque ad 0,3 *mm* longe) apiculatis. Petala basi cuneata dense pubescentia. Filamenta longiora 8 *mm*, breviora vix 4,5 *mm* longa; antherae clausae elliptico-ovatae, 1,4 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, vix duplo longiores quam latiores, obtusae v. obsolete apiculatae, basi usque ad 5—6-tam partem long. emarginatae, defloratae rectae. Styli longiores fere 5 *mm* longi, antheras 2 *mm* superantes, breviores 3,5 *mm* longi, flagello 0,3—0,8 *mm* longo. Fructus globulosus; valvae extrinsecus brunnescentes pilis stellaribus brevissimis obsitae et ad apicem breviter simpliciterque hirtae, intus ferrugineae v. rufae glabrae. Semina 2,5 ad 3 *mm* longa, 1,2—1,6 *mm* crassa, reticulato-striata, chalaza satis ampla concaviuscula intus versa, hilo brevi, arillo albido-flavescente v. fulvo supra apicem unilateraliter ascendente.

Habitat in Brasilia, var. α. in prov. Bahia: Martius. — Var. β. in prov. Mato Grosso: Riedel n. 1232. — Var. γ. in prov. Bahia et Ceara: Blanchet n. 2841, Gardner n. 2404.

44. **Turnera stipularis** *Urb.* pube brevi simplice superne v. ad apicem ramorum obvia; stipulis 4—6 *mm* longis; foliis 4—8 *mm* longe petiolatis, ellipticis v. subrhombeis, basi cuneatis v. in petiolum angustatis, apice acutis, 4–6 *cm* longis, 2—2,5 *cm* latis, duplo v. paullo ultra longioribus quam latioribus, margine supero manifeste serratis, serraturis inferioribus ad denticulos glanduloso-incrassatos valde remotos et basi ipsa ad glandulas conspicuas reductis, utrinque breviter pilosulis; capitulis lateralibus breviter pedunculatis v. subsessilibus; calyce 4,5 ad 5,5 *mm* longo, supra $^1/_2$ alt. coalito; petalis aureis; filamentis in $^2/_3$ alt. marginibus tubo calycino adnatis, quoad liberis pilosulis; stylis rectis; ovario 3-ovulato.

Frutex 1,5—2-metralis. Rami teretes badii, pilis flavis sursum curvatis et adpressis, diametrum ramorum dimidiam non aequantibus. Stipulae juxta petiolum prodeuntes, lineari-setaceae, extrinsecus ad basin puncto glanduliformi notatae. Folia supra „nitida v. laevigata", nervis supra vix prominentibus, in ramulis abbreviatis celeriter decrescentia. Flores verisim. dimorphi, in capitula pauci- v. multiflora collecti, in axillis bractearum sessiles; bracteae obovatae usque oblongo-lanceolatae, 8—4 *mm* longae, 3—1 *mm* latae, parce, sed profunde inciso-dentatae, dentibus linearibus v. subulato-setaceis 1—2 *mm* longis, ad basin stipuliformibus, intus subglabrae, extrinsecus strigoso-pilosae, margine eglandulosae, nudae; prophylla lineari-subulata, 3,5—6 *mm* longa, 0,3—0,5 *mm* lata, integra v. denticulo longiusculo setaceo obsita;

pedicelli nulli. Calyx extrinsecus inferne glaber, ad lobos pilosus, tubo intus glabro cylindraceo, lobis elliptico-oblongis, obtusis, saepius nervo medio e dorso producto (usque 0,4 *mm* longe) mucronatis, 3-nervibus. Petala calycem paullo superantia, 3 *mm* longa, obovata v. triangulari-obovata, inferne intus praesertim ad nervum medium pubescentia. Filamenta breviora e basi vix 3 *mm* longa; antherae clausae rectangulari-subquadratae, 0,5—0,6 *mm* longae, fere 0,4 *mm* latae, apice truncatae, basi breviter emarginatae, dorso sub medio affixae, defloratae rectae. Styli longiores 4 *mm* longi, ad basin et apicem subglabri, ad medium dense villoso-hirsuti, pilis basi minute tuberculatis, apice vix 0,4 *mm* longe 5—7-partiti, ramulis filiformibus, antheras 1,5 *mm* longe superantibus. Ovarium ovato-oblongum, superne albido-hirsutum.

Habitat in prov. Goyaz inter Funil et S. João m. Maio flor.: Burchell n. 9072.

45. **Turnera Schomburgkiana** *Urb.* pube simplice brevi; stipulis 0,5—1 *mm* longis; foliis 8—12 *mm* longe petiolatis, latiuscule lanceolatis, utrinque aequaliter angustatis, 7—9 *cm* longis, 2—2,5 *cm* latis, $3^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, depresse crenatis, supra densissime et breviter strigulosis, subtus tomentosulis, ad petiolum et laminae basin glandulas 2 + 2 parvas gerentibus; capitulis lateralibus sessilibus v. breviter pedunculatis; calyce 6—8 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubi basi cr. 0,8 *mm* longe tota facie adnatis, tenuissime pubescentibus; stylis rectis; ovario 5—12-ovulato; fructibus 3 *mm* longis, dorso punctulis rufis exasperatis; seminibus obovatis paullum curvatis.

Rami vetustiores glabrescentes obsolete striati cinereo-brunnei, hornotini subteretes v. interdum subangulati, pilis flavescentibus densissime obtecti v. superne velutini, glomerulis saepius secundario minus evoluto seriali auctis. Stipulae e basi triangulari subulatae, e caule juxta basin petioli prodeuntes. Folia crenis margine subrecurvatis, plerumque papilla globulosa minuta antice abrupte apiculatis, nervis lateralibus supra impressis, medio paullum egrediente. Flores dimorphi, in bractearum basi ima sessiles; bracteae quam euphylla multoties minores, exteriores praecipue capitulorum pedunculatorum involucrantes, centimetrales, ovato-orbiculares v. ovatae, fere usque ad basin crenato-serratae breviter petiolatae v. subsessiles, supra basin biglandulosae, exappendiculatae, caeterae, sicut plerumque omnes capit. sessilium, paullatim multo minores 6—3 *mm* longae, 4—0,6 *mm* latae, antice tantum serratae v. inter pubem obsolete papilloso-serrulatae, rhombeo-cuneatae, spathulato-lanceolatae usque lineares, utrinque dense hirsutae, planae v. subconcavae, intimae v. omnes basi 1—2 *mm* longe setaceo-stipulatae; prophylla linearia v. lineari-subulata 2,5—5 *mm* longa, 0,3—0,6 *mm* lata subincurva. Calyx extrinsecus basi excepta densissime albido-hirsutus, tubo intus parce pilosulo, cylindrico, lobis anguste lanceolato-linearibus 3-nervibus obtusiusculis, nervo medio e dorso saepius paullum progrediente, sed sepala non superante. Petala calycem parte ejus 4-ta superantia, anguste oblongo-cuneata, 5 *mm* longa, intus inferne densiuscule pubescentia. Filamenta basi extrinsecus glanduloso-incrassata, breviora 3 *mm* longa; antherae clausae oblongae v. oblongo-lanceolatae, 1,3 *mm* longae, 0,4 *mm* latae, 3-plo longiores quam latiores, connectivo supra apicem liguliformi-producto, in $^2/_5$ alt. insertae et fere ad insertionem (in parte $^1/_3$ inferiore) bicrures, efflorátae rectae. Styli supra basin et sub stigmatibus glabriusculi, caeterum pilis erectis hirsuti, flagello 1 *mm* longo, ramulis 8—12 inaequilongis, longiores 5,5 *mm* longi, antheras 2,5 *mm* longe superantes. Fructus ovato-globosus 3 *mm* longus, 2,5 *mm* crassus; valvae patentes paullo recurvae, dorso inferne parce sericeo-pilosae, apice albido-comosae, intus glabrae rufo-maculatae. Semina vix 2 *mm* longa, 1,2 *mm* lata,

0,8 *mm* crassa, reticulato-striata, striis transversalibus valde approximatis et parum conspicuis, chalaza parum prominente concaviuscula, hilo brevi.

Habitat in Guiana Anglica ad Roraima m. Nov. flor. et fruct.: Rich. Schomburgk n. 922, Rob. Schomburgk n. 624.

46. **Turnera Pernambucensis** *Urb.* pube simplice brevissima inferne laxa superne satis densa; stipulis 0,6—1 *mm* longis; foliis subsessilibus v. usque 1,5 *mm* longe petiolatis, lanceolatis, utrinque subaequaliter angustatis, 7—10 *cm* longis, 1,8—2,7 *cm* latis, $3^1/_2$—$4^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, obsolete serrulatis, supra parce, subtus densius brevi-pilosis, margine ipso supra basin glandulas 1 + 1 usque 3 + 3 parum conspicuas gerentibus; capitulis terminalibus; calyce (an ultra 3 *mm* longo?) in $^1/_2$ alt. coalito; filamentis basi tubi adnatis, tenuissime pilosis; stylis longioribus superne arcuato-curvatis; ovario 4—6-ovulato; fructibus cr. 3 *mm* longis, dorso laevibus v. rufo-punctulatis; seminibus obovatis, dorso arcuato-curvatis, intus subrectis.

Fruticulus 60 *cm* altus. Rami vetustiores teretes brunnescentes, hornotini striati v. subangulati, pilis sursum curvatis adpressisque flavidis v. rufescentibus, gemmis serialibus non obviis v. inter ramos et ramulos minutissimis. Stipulae juxta petioli basin prodeuntes, e basi triangulari lanceolato-subulatae. Folia acuta, basi ipsa saepe in petiolum subcontracta, margine plano v. vix recurvato usque supra medium v. fere usque ad basin obsolete serrulata, nervis utrinque, sed subtus magis prominentibus, omnia subaequalia, suprema subito in bracteas abeuntia. Flores in ramis ramulisque in glomerulum terminalem subsessilem v. breviter stipitatum capitatum v. postremo subcylindricum aggregati, nunc inferiores pauci postremo remotiusculi, verisimiliter dimorphi; bracteae minute stipulatae, inferiores usque 1 *cm* longae, inferne petioliformi-angustatae, ovales, antice parce et obsolete crenatae, utrinque breviter hirsutae, superiores 0,6—0,4 *cm* longae, 3—2 *mm* latae, 1—1,5 *mm* longe petiolatae, 3—1-nerves, integrae v. sub apice obsolete bicrenatae; pedunculi 1,5—1 *mm* longi, cum petiolo coaliti; prophylla 3—4,5 *mm* longa, 0,3—0,5 *mm* lata linearia, nunc ad medium dilatata, integra hirsuta; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus superne hirsutus, inferne obsolete scabriusculus, tubo campanulato. Petala obtriangularia. Antherae clausae rectangulari-ellipticae, manifeste apiculatae, 0,7—0,8 *mm* longae, 0,3 *mm* latae, in $^1/_4$—$^1/_3$ alt. affixae. Styli dense pubescentes. Ovarium ovatum, pilis erectis hirsutum. Fructus breviter ovato-conicus 2,5 *mm* crassus; valvae dorso praesertim superne hirtae, intus flavae v. rufo-punctulatae, cornubus deficientibus. Semina 2—2,3 *mm* longa, 1,2—1,4 *mm* crassa, reticulato-striata, pilosula brunnescentia, chalaza valde prominente concaviuscula, hilo hemisphaerico, arillo flavescente, unilaterali, usque ad apicem ascendente.

Habitat in Brasiliae prov. Pernambuco prope Catucá, in silvis umbrosis m. Nov. flor. et fruct.: Gardner n. 1154.

47. **Turnera capitata** *Camb.* pube simplice brevi densa v. superne lutescenti-tomentosa; stipulis 0,5—4 *mm* longis; foliis 3—7 *mm* longe petiolatis, ovato-oblongis, ellipticis usque lanceolatis, ad apicem magis angustatis, 7—14 *cm* longis, 2,5—4 *cm* latis, $2^1/_2$—$4^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, serratis v. crenato-serratis, basi ad marginem ipsum glandulas 1+1 usque 5+5 gerentibus, utrinque densissime hirtellis v. subtus

pubescentibus v. tomentosis; capitulis terminalibus; calyce 7—8 *mm* longo, in $^2/_5$ alt. coalito; filamentis tubi basi 0,7—1 *mm* longe adnatis, pubescentibus; stylis longioribus ad medium arcuatis et verrucosis; ovario 12—20-ovulato; fructibus 4—6 *mm* longis, dorso obsolete verrucosis v. impresso-reticulatis; seminibus obovatis v. obovato-oblongis, obsolete v. vix curvatis.

Turnera capitata Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. merid. II, 156 (215); Walp. Rep. II, 228.

Forma β. **rufescens** *Urb.* foliis ($2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, subanguste ovatis v. ovato-lanceolatis) subtus, sicut ramulis, tomento densiore rufescente obtectis.

Suffrutex s. fruticulus 0,2—1,3 *m* altus. Rami vetustiores purpureo-brunnei, puberuli v. glabrescentes, irregulariter et tenuiter plicato-striati, hornotini teretes v. obsolete angulati, pilis sursum curvatis v. adpressis, gemmis serialibus inter ramos et ramulos obviis, sed plerumque non evolutis. Stipulae inter pubem difficile conspicuae 0,5—1 *mm* longae, subulatae, ad basin petioli prodeuntes. Folia ovato-oblonga usque lanceolata, 2,5—3,5 *cm* lata, $2^1/_2$—$4^1/_2$-plo longiora quam latiora, margine non v. obsolete recurvata, nervis supra plerumque impressis, sed in sulcis iterum filiformi-prominulis. Flores in glomerulos 30—60-floros capitatos v. postremo breviter cylindricos aggregati, nunc inferiores 1—pauci remotiusculi; bracteae infimae euphylloideae subito v. sensim, sed celeriter decrescentes, exteriores et intermediae lanceolatae v. lanceolato-lineares, crenato-dentatae, interiores anguste lanceolato-lineares v. lineares acuminatae 8—5 *mm* longae, 1,5—0,5 *mm* latae integrae, intus minus, extrinsecus et in margine magis hirsutae, omnes ad basin stipulatae; pedunculi 1,5—1, raro — 3 *mm* longi, florum exteriorum liberi v. inferne, intermediorum ad dimidium v. supra, interiorum (nunc omnium) usque ad prophylla petiolis adnati; prophylla linearia 5—8 *mm* longa, 0,3—0,5 *mm* lata, integra, utrinque hirsuta, saepius brevissime, sed evidenter stipulata; pedicelli nulli v. in floribus infimis interdum usque 0,5 *mm* longi. Calyx extrinsecus aequaliter v. inferne parcius breviter hirsutus, tubo intus superne piloso, infundibuliformi-campanulato, lobis lanceolato-linearibus v. lanceolatis 3-nervibus, nervo medio supra apicem 0,5—1 *mm* longe producto. Petala calycem paullo superantia, alba v. superne alba, inferne flavescentia, exacte oblonga v. obovato-oblonga, basi subcuneata, 6 *mm* longa, 2 *mm* lata, intus supra basin pilosa. Filamenta basi extrinsecus manifeste incrassata, longiora cr. 5 *mm*, breviora 3—3,5 *mm* longa; antherae clausae breviter rectangulares v. subquadratae apice obtusissimae v. parum, basi usque ad 4-tam long. partem emarginatae, vix 1 *mm* longae, 0,7—0,8 *mm* latae, sub $^1/_3$ v. supra $^1/_3$ alt. affixae, defloratae rectae v. superne parum recurvatae. Styli antheras 2,5—3 *mm* superantes v. iis breviores, apice multi- (usque 25-) partiti, flagello 0,5—1 *mm* longo, longiores 5—6 *mm* longi, inferne extrinsecus glabri, intus parce hirsuti, a medio v. paullo infra medium arcuato-divergentes et hoc loco fere usque ad stigmata dense villoso-hirsuti, verrucosi et paullo dilatati, breviores 1—1,5 *mm* longi, laeves, recti, superne paullum patentes, extrinsecus glabri subglabrive, intus hirsuti. Fructus ovatus v. breviter ovato-conicus 3—4,5 *mm* crassus; valvae dorso sub apice integro recurvo processu filiformi 1 *mm* longo v. breviore v. obsoleto cornutae, brunneae, breviter hirsutae v. pubescentes, obsolete verrucosae, intus ferrugineae v. rufescentes glabrae. Semina obovato-oblonga, postremo nigra, 2—2,2 *mm* longa, 1—1,2 *mm* lata, reticulato-striata, chalaza concaviuscula prominente, hilo conico, arillo albescente v. flavescente semen supra basin circumcirca, caeterum a parte interiore usque ad apicem obtegente v. ultra ascendente.

Subspec. **intermedia** *Urb.* stipulis manifestis 2,5—4 *mm* longis, inferne dentes nonnullos lineares praebentibus.

Folia elliptica v. elliptico-oblonga, sed semper utrinque angustata, $2^1/_2$-plo longiora quam latiora usque ad 4 *cm* lata. Bracteae interiores quoque lanceolatae longitudine usque ad 1 *cm*, latitudine ad 2 *mm* decrescentes subintegrae; prophylla lanceolato-linearia usque ad 1 *cm* longa, 2—1 *mm* lata, longius stipulata. Petala calycem dimidio superantia, obovato-cuneata, apice truncata, 8,5 *mm* longa, 4 *mm* lata. Fructus valvis non cornutis nec tuberculatis, sed nervis impressis obsolete reticulatis. Semina obovata, arillo minus evoluto unilaterali apicem non attingente

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës et S. Paulo: Riedel n. 1372, 1996, Martius n. 1140, St. Hilaire, Gardner n. 4440 et alii. — Forma β. inter prov. Rio de Janeiro et S. Paulo: Riedel n. 1402. — Subspec. in Brasilia loco non addicto: Herb. Mart., nunc Bruxell.

48. **Turnera albicans** *Urb.* pube simplice brevissima; stipulis 0,8—1,5 *mm* longis; foliis 5—10 *mm* longe petiolatis, obovato-oblongis v. oblongis, ad basin magis angustatis, apice breviter acuminatis, 8—13 *cm* longis, 2,5—5 *cm* latis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latioribus, margine supero minute serrato-crenatis, supra subglabris, subtus minutissime pilosis, basi et ad petiolum summum glandulas 1 + 1 v. 2 + 2 nunc auriculiformi-prominentes gerentibus; capitulis terminalibus; calyce 4 *mm* longo, in $^1/_2$ alt. coalito; filamentis tubi basi cr. 0,8 *mm* longe adnatis, tenuissime pilosulis; stylis rectis; ovario 4—7-ovulato; fructibus 4—5 *mm* longis, dorso impresso-reticulatis; seminibus obovato-oblongis, obsolete v. parum curvatis.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 47.*

Frutex fere metralis. Rami vetustiores glabri albicantes subteretes, vix v. obsolete striati, hornotini angulati v. compressiusculi, pilis subflavidis inferne parcius, superne dense pulverulento-adspersi. Stipulae inter pubem parum conspicuae, subulatae v. triangulares, e caule prope petioli basin orientes. Folia suprema approximata, 1—2 sub capitulo ipso prodeuntia, subito in bracteas multoties minores et valde alienas abeuntia, nervis supra parum prominentibus. Flores dimorphi, in capitulum 50- v. ultra 50-florum densissime aggregati, in axillis bractearum sessiles; bracteae coriaceae eglandulosae 3—4 *mm* longae, 1,5—3 *mm* latae, inferiores orbiculares v. obovatae, ad basin contractae v. angustatae, supra basin ipsam raro denticulis 1—2 stipulatae, caeterae spathulatae, omnes margine integro subintegrove dense flavo-fimbriato-pilosae, extrinsecus praesertim ad nervum medium inferne pubescentes, caeterum brevissime et obsolete pilosiusculae; prophylla orbiculari-, rhombeo- v. obovato-spathulata, 2,5—4 *mm* longa, 1—2 *mm* lata concava, quam bracteae longius sed angustius petiolata, saepius apiculata v. acuminata, acumine recurvo, pube bractearum, margine integra; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus inferne brevissime et tenuissime pilosulus, superne ad lobos flavido-hirsutus, tubo intus superne pilosulo, cylindrico v. infundibuliformi-cylindraceo, lobis lanceolatis, 3- v. 5-nervibus, nervo medio infra apicem obtusum e dorso paullum usque ad 1 *mm* longe producto. Petala calycem superantia, alba, verisimiliter oblonga, inferne intus pubescentia. Filamenta supra basin glabra, basi extrinsecus glanduloso-incrassata, longiora 4,5, breviora 2,5 *mm* longa; antherae clausae rectangulari-ellipticae, 1 *mm* longae, 0,4—0,5 *mm* latae, apiculatae, basi vix in parte $^1/_6$ inferiore acutangulo-emarginatae, in $^2/_5$ alt. v. paullo infra medium affixae, effloratae subrectae. Styli

apice tenuissime multi-partiti, flagello vix 0,5 *mm* longo, ab antheris circa 2 *mm* distante, longiores 4—4,5 *mm* longi usque ad stigmata paullo laxius hirsuti, breviores 1,5 *mm* longi, in $^2/_3$—$^3/_4$ alt. dense hirsuti, superne glabri. Fructus ovatus, superne saepius satis attenuatus 2,5—3 *mm* crassus; valvae recurvae v. revolutae, dorso sub lente tenuissime et brevissime pilosulae, ad apicem longius et flavide hirtae, intus ferrugineae v. fulvae glabrae. Semina nigrescentia 2,5—3 *mm* longa, 1—1,2 *mm* crassa, tenuissime reticulato-striata et sub lente valida scabriuscula, chalaza breviter cylindrica concava, hilo saepe subadunco, arillo variabili.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia, in sylvis umbrosis prope Ilheos m. Febr. fructif.: Riedel n. 743.

49. **Turnera dichotoma** *Gardn.*, pube simplice tomentoso-villosa; stipulis nullis; foliis sessilibus e basi cordata subamplexicauli triangulari-acuminatis, 0,5—0,7 *cm* longis, 0,3—0,4 *cm* latis coriaceis, margine integerrimo arcte revolutis, supra nitidis, ad nervum medium pubescentibus v. posterius glabratis, subtus sordide cano-tomentosis, eglandulosis; capitulis 3—8 in glomerulos terminales collectis; calyce 4—4,5 *mm* longo, in $^3/_5$—$^2/_3$ alt. coalito; filamentis tubo imo 0,5—0,8 *mm* longe adnatis, superne pilosis, inferne glabris; stylis rectis; ovario 3-ovulato; fructibus 2,5—3 *mm* longis, dorso sublaevibus; seminibus subanguste obovatis subrectis.

Turnera dichotoma Gardn.! Hb. Fl. Brasil. 4695 et in Hook. Icon. Plant. VI, ad t. 522; Walp. Rep. II, 229.

Turnera decipiens Baill.! in Adansonia X, 246.

Icones: *Gardn. l. c. t. 522!; Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 48 f. IV.*

Fruticulus 30—50 *cm* altus, habitu a genere abhorrens. Rami pluries 3—6-furcati, secundarii etc. sub capitulo vetusto v. delapso conferti, vetustiores nigrescentes v. tomenti reliquiis cinerei, juniores pilis ad basin (v. brevioribus undique) flavescentibus, superne cinerascentibus, gemmis axillaribus non evolutis v. brevissimis. Folia numerosa internodiis pluries longiora subhorizontaliter patentia, nervo medio supra impresso, lateralibus non v. vix conspicuis, in ramulis capituliferis paullatim minora cr. 0,3 *cm* longa. Flores dimorphi, in axillis bractearum sessiles; bracteae inferiores ovato-lanceolatae margine supero parum revoluto, saepius in setam brevem productae, superiores lanceolatae v. lineares cr. 0,3 *cm* longae concavae margine non revolutae, omnes supra quoque pubescentes; prophylla anguste linearia, 3—4 *mm* longa, 0,2—0,3 *mm* lata, utrinque saltem ad apicem dense villosa; pedicelli nulli. Calyx extrinsecus densissime villoso-hirsutus, tubo intus superne piloso, cylindraceo-infundibuliformi, lobis anguste lanceolatis v. lanceolato-linearibus, 3-nervibus acutiusculis. Petala calycem subaequantia, lutea, anguste obovata cuneata, 1,5—2 *mm* longa, 0,7—1 *mm* lata, intus inferne ad nervum medium hirsuta, extrinsecus supra basin pilosa. Filamenta basi non incrassata, longiora 3—3,5 *mm*, breviora 2—2,5 *mm* longa; antherae clausae rectangulari-ellipticae 0,8 *mm* longae, vix 0,3 *mm* latae, $2^1/_2$—3-plo longiores quam latiores, apiculatae, basi in parte 6-ta inferiore emarginatae, paullo sub medio affixae, defloratae non revolutae. Styli remotiusculi fere usque ad stigmata densiuscule pubescentes, apice brevissime (cr. 0,2 *mm* longe) lobulato-pluripartiti, longiores 3 *mm* longi, antheras 1 *mm* longe superantes, breviores 1 *mm* longi, a basi antherarum cr. 0,5 *mm* remoti. Ovula paullo supra basin affixa. Fructus ovatus v. breviter ovatus 1,5—2 *mm* diametro; valvae non recurvatae, intus fulvo-flavescentes glabrae, extrinsecus fulvae bre-

viter et tenuiter pubescentes. Semina 2 *mm* longa, 1 *mm* crassa, obsolete lacunoso-striata, demum cinereo-brunnea glabra, chalaza vix prominente, hilo semigloboso, arillo semen dimidium cingente albido.

Habitat in prov. Minas Geraës, locis nudis altioribus m. Aug. florif.: Gardner n. 4695, St. Hilaire B¹n. 1993; prope Diamantina: Vauthier n. 499.

Series IX. **Canaligerae.**

Frutices v. herbae suffruticosae perennesve. Stipulae evolutae, usque 1 *mm* longae, juxta v. ad petioli basin prodeuntes. Folia varia, basi ima v. sub basi glandulas 1 + 1, raro 2 + 2 rotundatas manifestas flavidas v. brunnescentes gerentia. Pedunculi adnati, post delapsum ad petiolos cicatricem linearem v. oblongam, rarissime suborbicularem relinquentes; pedicelli nulli. Flores (v. saltem fructus) remoti v. remotiusculi, plerumque magni. Calyx 9—25 *mm* longus, in $^1/_3$—$^1/_2$ alt. coalitus. Filamenta cum marginibus 1,5—7 *mm* longe (sed semper tubo cal. brevius) nervis calycis commissuralibus adnata ideoque quodque canaliculum cum calyce formans. Styli glabri v. intus parce hirtelli v. strigulosi. Fructus dorso obsolete v. manifeste tuberculati. Semina obovata v. oblonga.

50. **Turnera lucida** *Urb.*, fruticulus pube simplice, ad ramos subparca et unilateraliter disposita, sub foliorum insertione usque ad folium proximum deficiente; foliis 4—8 *mm* longe petiolatis ovatis v. anguste ovatis, 2-plo longioribus quam latioribus; pedunculis 3—5 *mm* longis; floribus homostylis; calyce 9—11 *mm* longo; petalis flavis; antheris junioribus 2—2,5 *mm* longis, 0,7—0,8 *mm* latis; stylis apice 1 *mm* longe 5—7-fidis; ovario 25—32-ovulato; seminibus obovatis v. anguste obovatis obsolete curvatis, elevatim reticulato-striatis, chalaza apicali.

Rami vetustiores glabri brunnei lucidi plicato-striati, hornotini pilis brevibus pallide flavis curvato-erectis unilateraliter obsiti. Stipulae 0,3—0,5 *mm* longae. Folia acuta, basi plerumque subcuneata, 2—4 *cm* longa, 1,2—2 *cm* lata, margine grosse et simpliciter serrato-crenata, nervis supra prominulis, utrinque parce v. parcissime, subtus praesertim ad nervos pilosa, glandulis basalibus 1+1 parvulis. Flores apice caulium conferti, postremo laxiusculi; prophylla 5—8 *mm* longa, 0,8—1,5 *mm* lata, linearia acuminata ramosinervia, margine parce et obsolete papilloso-serrata. Calyx extrinsecus strigulosus, intus superne pubescens, in $^2/_5$ alt. in tubum cylindraceo-campanulatum coalitus. Petala calycem triente superantia unicolora, cr. 10 *mm* longa. Filamenta 2,5 *mm* longe adnata, 7 *mm* longa; antherae juniores connectivo producto solemniter apiculatae, ovato-oblongae, dorso in $^1/_6$—$^1/_8$ alt. affixae et emarginatae. Styli 7—8 *mm* longi, antheras aequantes, intus parce strigulosi. Fructus globulosi obtusiuscule apiculati, 4—5 *mm* diametro, dorso adpresse pilosi et minute v. obsolete tuberculati, intus tenuissime reticulati. Semina 2 *mm* longa, 0,9—1 *mm* lata, a dorso plerumque subcompressa, hilo semigloboso parum prominente, chalaza vix prominula.

Habitat in Brasilia: Freyreiss, prope Bajas: Herb. Petrop.; inter Rio de Janeiro et Campos: Sello n. 101.

Obs. Habitu ad *T. chamaedryfoliam* Camb. valde accedens, sed caeterum toto coelo diversa; a *T. ulmifolia* levibus tantum characteribus dignoscitur, quamquam speciem propriam sine dubio sistit.

51. **Turnera ulmifolia** *Linn.* (ampl.), fruticulus v. herba suffruticosa perennisve, pube simplice ad ramos circumcirca aequaliter disposita v. raro paene deficiente; foliis 2—20 *mm* longe petiolatis, obovatis, ovatis usque paene linearibus; pedunculis 2—15 *mm* longis; floribus homo- v. heterostylis; calyce 11—25 *mm* longo; petalis varie coloratis; antheris junioribus 2,5—6 *mm* longis, 0,6—1,5 *mm* latis; stylis apice solemniter multipartitis, ramulis 10—30 filiformibus 1—2 *mm* longis; ovario 20 ad 200-ovulato; seminibus obovatis usque oblongis, obsolete v. parum curvatis, elevatim reticulato-striatis, chalaza apicali, non v. parum prominula.

Turnera ulmifolia Trian. et Planch. Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. Sc. nat. V. Sér. XVII, 186, emend.

Formas speciei quam maxime variabilis insequentes propono:

* Petalis luteis v. flavis, nunc supra basin atroviolaceis, raro superne albescentibus.

Var. *α.* **orientalis** *Urb.* foliis 2—$2^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, mediocriter pubescentibus, floribus homostylis, calyce 12—15 *mm* longo, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. tubuloso, petalis flavis unicoloribus, stylis antheras bene aequantibus.

Turnera ulmifolia Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 154.

Fruticulus 30—60 *cm* altus, ramis, foliis praesertim subtus, prophyllis, calyce pilosis, pilis ramorum curvato-erectis. Folia 5—10 *mm* longe petiolata, inferiora et intermedia ovata v. saepius breviter elliptica, basi obtusa v. plus minus cuneatim in petiolum protracta, apice obtusa v. acuta, 2,5—4,5, raro—6 *cm* longa, 1,5—2, raro—3 *cm* lata, usque supra medium v. fere ad basin crenato-serrata, superiora plerumque angustiora oblonga v. oblongo-lanceolata acutiora. Pedunculi 4—7 *mm* longi, toti adnati; prophylla linearia v. lineari-subulata 6—10 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata, margine integra eglandulosa. Petala 10—18 *mm* longa, calycem parte $^1/_6$—$^1/_2$ ejus longitudinis superantia. Capsula 6—8 *mm* diametro, extrinsecus minute, sed manifeste tuberculata. Semina oblonga 2,3—2,8 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia et Minas Geraës: Blanchet n. 292, St. Hilaire B[1] n. 1292, Sello n. 762, 1196 et alii.

Variat insuper **2°** petalis ad basin atroviolaceis,

Habitat in prov. Bahia: Blanchet n. 2613 (ex parte).

et **3°** prophyllis anguste lanceolatis ramosinervibus 1—2 *mm* latis, saepe denticulatis.

Habitat in Guiana Angl. prope Pirara: Rob. Schomburgk s. n.

Var. *β.* **cuneiformis** *Urb.* foliis obovatis v. subrhombeis, ad basin cuneatis $1^1/_2$—2-plo longioribus quam latioribus, floribus homostylis, calyce 12—15 *mm* longo in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. tubuloso, petalis pallide flavis ad basin atropurpureis, stylis antheras bene aequantibus.

Turnera cuneiformis Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 142; DC. Prodr. III, 346 (excl. var. β.); Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 155.

Turnera obtusifolia Smith! in Rees Cycl. vol. 36 n. 3.
Waltheria terminalis Vell. Flor. Flum. VII, t. 7!
Turnera cuneifolia Juss. Herb. n. 13572!

Icones: *Vellozo l. c.!; Baill. Hist. Plant. IV, 288 ic. (sub T. ulmifolia)!*

Fruticulus 30—60 *cm* altus, 2—3-ennis, ramis, foliis, prophyllis, calyce, fructu breviter pilosis, pilis ramorum curvato-erectis densis. Folia 6—20 *mm* longe petiolata, manifeste, interdum grosse, nunc subduplicatim serrato-crenata, apice plerumque obtusa, 3—7 *cm* longa, 1,5—5 *cm* lata. Pedunculi 5—10 *mm* longi, toti adnati; prophylla latiuscule lineari-acuminata v. subulata 6—10 *mm* longa, 1—1,5 *mm* lata, margine integra subintegrave eglandulosa. Petala 13—18 *mm* longa, calycem usque dimidio superantia. Capsula 6—8 *mm* diametro, dorso tenuiter tuberculata. Semina oblonga 2,6—3 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa.

Habitat in Brasilia ad Rio Parnahiba: Pohl n. 753, ad Rio Tocantins: Weddell n. 2484, in prov. Bahia: Blanchet n. 3147 A et alii; praesertim vulgatissima in prov. Rio de Janeiro per totum annum florens.

Obs. Partes florum interiores interdum destruit *Ustilago Urbaniana* Fisch. de Waldh. (in Verh. bot. Ver. Brandenbg. XXII, 1880, Sitzg. p. 65).

Var. γ. **grandidentata** *Urb.* foliis inferioribus obovato-cuneatis $1^1/_2$—2-plo longioribus quam latioribus, profunde et aequaliter inciso-crenatis v. -serratis, floribus heterostylis, calyce 11—13 *mm* longo, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. tubuloso, petalis luteis v. pallide flavis, ad basin atroviolaceis.

Turnera ulmifolia Griseb.! Symb. Argent. 138.

Suffrutex cr. 25 *cm* altus, ramis, foliis praesertim subtus, prophyllis, calyce, fructu breviter pilosis, pilis ramorum curvato-erectis. Folia 3—6 *mm* longe petiolata, inferiora obtusa, 3—5 *cm* longa, 2—2,5 *cm* lata, superiora obovato-oblonga v. lanceolata acuta. Pedunculi 2—3 *mm* longi, toti adnati; prophylla lineari-subulata, 5—8 *mm* longa, 0,3—0,8 *mm* lata, margine integra eglandulosa. Petala 15—17 *mm* longa, calycem dimidio superantia. Capsula 6—8 *mm* diametro, dorso manifeste tuberculata. Semina obovato-oblonga, 2,8—3,3 *mm* longa, 1—1,2 *mm* crassa.

Habitat in Paraguay prope Asuncion: Gibert n. 21, Balansa n. 2340; in Argentina sept. prope Oran: Lorentz et Hieronymus n. 397.

Var. δ. **elegans** *Urb.* foliis inferioribus ovatis v. ovato-oblongis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, pedunculis 2—5 *mm* longis, floribus heterostylis, calyce 15—25 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. tubuloso, petalis flavis ad basin atropurpureis, nunc superne pallide flavis v. albescentibus.

Turnera subulata Smith in Rees Cycl. vol. 36 (a. 1819) n. 2 (specim. orig. in Herb. Linn.!); DC. Prodr. III, 346.

Turnera elegans Otto in C. G. Nees von Esenb. Hor. phys. Berol. (a. 1820) p. 36; Schult. Syst. Veg. VI, 675; Lk. Enum. I, 293; Knowl. et Westc. Flor. Cab. I, ad t. 2.

Turnera trioniflora Sims Bot. Mag. XLVII (1820) ad t. 2106; DC. Prodr. III, 346.

Turnera virgata Willd.! Msc. in Schult. Syst. Veg. VI (1820) 678 et Herb. n. 6080!; DC. Prodr. III, 348.

Icones: *Sims l. c. t. 2106!; Knowl. et Westc. l. c. t. 2!*

Fruticulus 30—80 *cm* altus, ramis, foliis, calyce, fructu breviter v. brevissime pilosis, pilis ramorum curvato-erectis. Folia 5—10 *mm* longe petiolata, inferiora ad basin cuneatam integra, caeterum solemniter serrata v. crenato-serrata, crenis nunc inaequalibus v. subduplicatis, acuta, 3—7 *cm* longa, 1,5—3 *cm* lata, superiora decrescentia oblongo-lanceolata v. lanceolata, antice saltem serrata. Pedunculi toti adnati; prophylla anguste lineari-subulata longe acuminata 8—13 *mm* longa, 0,4—1 *mm* lata, 1-nervia integra subintegrave eglandulosa. Petala 20—35 *mm* longa, calycem usque duplo superantia. Fructus 4—6 *mm* diametro. Semina oblonga 2,3 - 2,7 *mm* longa, 0,7 ad 1 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia ad Montem Sanctum: Martius; in Pernambuco: Schornbaum, Gardner n. 1026, Casaretto n. 2306; in Maranhão: comm. Don. n. 134; in Pará: Sieber, Martius; in Nova Granata: Mutis; in Bolivia prov. S. Cruz: Weddell n. 3590; — praeterea inquilina in Java: Zollinger n. 825, prope Singapore: Jagor n. 130.

Variat **2°** caulibus et foliis subtus molliter tomentosis.

Turnera mollis H. B. K.! Nov. Gen. VI, 126; DC. Prodr. III, 346.

Habitat in Nova Granata prope Honda: Bonpland n. 1693, prope S. Fé de Bogotá: Goudot n. 1.

Variat **3°** foliis minoribus, floriferis postremo quoque confertioribus, calyce 13—15 *mm* longo.

Turnera Peruviana Willd.! Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 679 et Herb. n. 6093.

Turnera sericea H. B. K.! Nov. Gen. VI, 127; DC. Prodr. III, 346.

Habitat in Venezuela prope Cumana et inter Popayan et Almaguer: Bonpland n. 2047, in Serra de S. Marta: Bertero.

Var. ε. **intermedia** *Urb.* foliis inferioribus ovatis v. ovato-oblongis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, pedunculis 3—7 *mm* longis, floribus heterostylis, calyce 12—20 *mm* longo, in $^1/_3$—$^2/_5$ alt. tubuloso, petalis flavis unicoloribus.

Turnera ulmifolia Bello y Espinosa! in Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. X (1881), p. 275.

Turnera cuneiformis Bello y Espinosa! l. c., — non Poir.

Turnera chamaedrys Klotzsch! Msc. in Rich. Schomb. Flor. u. Faun. Brit. Guian. 1166.

Turnera corchoroides Klotzsch! Msc. l. c.

Fruticulus 30—100 *cm* altus, ramis, foliis, prophyllis, calyce, fructu breviter v. brevissime pilosis, pilis ramorum curvato-erectis. Folia 5—10, raro — 20 *mm* longe petiolata, 2,5—7 *cm* longa, 1,5—4 *cm* lata, acuta, basi cuneata, usque supra medium serrata v. crenata, crenis nunc duplicatis, superiora rhombeo- v. oblongo-lanceolata. Pedunculi toti cum petiolis coaliti; prophylla anguste lineari-subulata 8—12 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata, 1-nervia integra eglandulosa. Petala 18—25 *mm* longa, calycem usque fere duplo

superantia. Fructus 4—6 *mm* diametro. Semina obovata v. obovato-oblonga 2—2,8 *mm* longa, 0,8—1,2 *mm* crassa.

Habitat in Guiana Anglica prope Ohreala: Rob. Schomburgk n. 123, prope Pirara: idem n. 213, Rich. Schomburgk n. 423, 577; in Venezuela prope Cumana: Humboldt, Funck n. 638, prope Palmar: E. Otto n. 864, prope Caracas: Vargas, Gollmer, Moritz; in Nicaragua: Wright s. n., prope Granada: Lévy n. 172; in San Salvador: Hjalmarson; in ins. S. Thomas: Herb. Mus. Paris.; in Puerto-Rico: Krug n. 498, 499; in Haiti: C. Ehrenberg n. 291.

Variat insuper **2°** caulibus, foliis, ovario subglabris,

Habitat in Haiti prope Marsani: C. Ehrenberg n. 361.

et **3°** caulibus foliisque villoso-tomentosis.

Habitat in Panama inter Veraguas et Chiriqui: Wagener; in Costarica: C. Hoffmann n. 350.

Var. ζ. **velutina** *Urb.* foliis inferioribus saepius obovato-cuneatis obtusisque, caeteris v. omnibus ovatis usque oblongo-lanceolatis, plerumque acutis, 2—3$^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, floribus homostylis, pedunculis 4—8 *mm* longis, calyce 18—24 *mm* longo, in $^1/_3$ alt. tubuloso, petalis flavis, nunc antice albis, stylis antheras 1—4 *mm* longe superantibus.

Turnera velutina Presl! Reliq. Haenk. II, 44; Walp. Repert. II, 228, — non Benth.

Fruticulus 60—120 *cm* altus, ramis, foliis, calyce et saepius fructu pilis flavis v. rufis brevibus v. brevissimis velutino-tomentosis. Folia 5—10 *mm* longe petiolata, 4—6 *cm* longa, 1,5—2,5 *cm* lata, usque supra medium serrato-crenata. Pedunculi toti adnati; prophylla 8—12 *mm* longa, 1—2,5 *mm* lata, fere a basi sensim angustata, longe acuminata, integra subintegrave eglandulosa. Petala 20—28 *mm* longa, calycem parte $^1/_2$—$^2/_3$ ejus long. superantia. Fructus 7—10 *mm* diametro, dorso sub pube minute tuberculatus. Semina obovato-oblonga 3 *mm* longa, 1 *mm* crassa.

Habitat in Mexico: Hahn n. 498, Andrieux n. 411, prope Totolapa in dit. Oaxaca: Andrieux n. 366, prope Acapulco: Haenke, Beechey, prope Los Ajuntas ad Rio Montezuma: C. Ehrenberg n. 1046.

Var. **2°** pube mediocri.

Turnera trioniflora Presl! Reliq. Haenk. II, 44, — non Sims.

Turnera alba Liebm. in Ann. des Scienc. nat. III Sér. IX, 318 (ex descr.); Walp. Ann. II, 658.

Habitat in Mexico: Haenke, prope El Morno: Schiede n. 540, prope Cristo: Karwinski, ad ripas Rio de las Vueltas: ex Liebmann, in Cordillera Oaxaca: Galeotti n. 7141.

Var. η. **angustifolia** *Willd.* foliis ovato- v. oblongo-lanceolatis v. lanceolatis, ad apicem magis angustatis, acutis v. acuminatis, 2$^1/_2$—4-plo longioribus quam latioribus, crenatis v. serratis; pedunculis 5—15 *mm* longis, prophyllis plerumque euphylloideis ovato-lanceolatis usque lanceolato-linearibus, floribus homostylis, calyce 18—25 *mm* longo, in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. tubuloso, petalis luteis unicoloribus.

Turnera ulmifolia Linn. Spec. I ed. 271 et Herb.! (cum var. β); Poir.! in Lam. Encycl. VIII, 141 (cum var. β); Smith! in Rees Cycl. vol. 36 n. 1 (cum var. β); DC. Prodr. III, 346; Griseb.! Flor. Brit. West-Ind. Isl. 296; Bak.! Flor. Maur. and Seych. 104; Willd. Herb. n. 6077 f. 1 et 2!

Turnera angustifolia Mill. Dict. ed. 6 ex Curt. Bot. Mag. ad t. 281; Schlecht. in Ind. sem. hort. Hal. 1850, p. 7; Willd. Herb. n. 6078!

Turnera ulmifolia var. angustifolia Willd.! Spec. I, 1503; Poir. l. c.; DC. l. c.

Turnera cistoides Baill. Hist. Plant. IV, 287, non aliorum.

Cistus urticae folio, flore luteo, vasculis trigonis Sloane Cat. 86 et Jam. Hist. I, 202 et Herb. vol. IV, fol. 4!

Turnera frutescens ulmifolia Plum. Gen. 15!

Turnera e petiolo florens, foliis serratis Linn.! Hort. Cliff. 112; P. Browne Jam. 189.

Icones: *Plum. l. c. t. 12!; Sloane Jam. Hist. t. 127 f. 4, 5!; Mart. Cent. t. 49!; Linn. Hort. Cliff. t. 10!; Mill. Icon. t. 268 f. 2; Curt. Bot. Mag. t. 281!; Gaertn. Fruct. et Sem. t. 76, f. 3!; Lam. Ill. Gen. 1, t. 212!; Desc. Fl. Ant. IV, t. 302!; Schnizl. Icon. III, t. 193!; Baill. l. c. p. 287!.*

Fruticulus 1—2 *m* altus, ramis, foliis, calyce, fructu breviter v. brevissime pilosis, pilis ramorum adpressis. Folia 7—20 *mm* longe petiolata, 7—15 *cm* longa, 2—3,5 *cm* lata. Pedunculi sub prophyllis saepius liberi; prophylla 10—30 *mm* longa, (1,5—) 3—8 *mm* lata, plus minus serrata, interdum inferne pinnatifida, margine infero saepe biglandulosa. Petala calycem dimidio excedentia, usque ad 30 *mm* longa. Capsula 7—9 *mm* diametro. Semina oblonga 2,2—2,5 *mm* longa, 0,7—0,8 *mm* crassa.

Habitat in India occidentali, e. gr. in S. Barthelemi: Forsström; S. Croix: Herb. Hafn.; S. Thomas: Vahl, Crudy, Eggers n. 299; Portorico prope Fajardo: Blauner n. 3; Haiti: Poiteau et Turpin; Jamaica: R. C. Alexander, Distan, Wullschlaegel n. 845, Wright; in Cuba: Wright n. 46, prope Punta de Maya: Otto n. 49, prope Habana: Greene n. 43; — praeterea inquilina in Mauritius: Boivin, Bouton; in Seychelles: Pervillé, Horne n. 333; in India orientali: Wright n. 1024 et alii, prope Mangalore: Ed. Hohenacker n. 156, prope Bombay: Roux, in Sikkim Himalaya: Treutler n. 1247, in Bengalen: J. D. Hooker, in Nilgiri: Johnson, in Ceylon: Fraser n. 19 et alii; prope Singapore: Jagor n. 137; in Borneo sept.: Burbidge.

Variat **2°** foliis brevioribus, prophyllis angustioribus subintegrisve,

Habitat in Turk-Island ex insulis Bahama: Hjalmarson; in Cuba occ.: Wright n. 209.

3° caulibus foliisque subglabris

Icon: *Bot. Mag. t. 4137!*

Habitat in Jamaica ex Hook. in Bot. Mag. l. c.; in Haiti: Rob. Schomburgk II, n. 172.

et **4°** tomentosulis.

Habitat in Jamaica: Herb. Vindob.

Var. ϑ. **acuta** *Urb.* foliis lanceolatis utrinque aequaliter v. ad basin magis angustatis, acutis, 4—5-plo longioribus quam latioribus, antice crenato-serratis, pedunculis 5—8 *mm* longis, prophyllis linearibus, superne

subulato-acuminatis, floribus homostylis, calyce 16—17 *mm* longo, in $^2/_5$ alt. tubuloso, petalis luteis unicoloribus.

Turnera acuta Spreng.! Syst. Veg. I, 940; DC. Prodr. III, 346 — non Willd.

Frutex valde ramosus, ramis, foliis, calyce, fructu subglabris. Folia 5—10 *mm* longe petiolata, 5—7 *cm* longa, 1—1,5 *cm* lata, crenis nunc subamplis, nunc obsoletis. Flores remoti; pedunculi fere usque ad prophylla adnati; prophylla 6—10 *mm* longa, 0,6—1 *mm* lata, integra. Petala calycem fere duplo superantia, 20—22 *mm* longa. Fructus ovatus 7—8 *mm* longus, cr. 4,5 *mm* crassus, dorso manifeste tuberculatus. Semina anguste oblonga 2,5—3 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa.

Habitat in Jamaica m. Maio et Junio flor. et fruct.: Bertero.

Variat **2°** foliis abbreviatis 2 *cm* longis duplo longioribus quam latioribus.

Habitat in India occidentali: Swartz.

** Petalis caeruleis v. albis et venis violaceis.

Var. ι. **elliptica** *Urb.*, fruticulus ramosus, breviter et dense strigulosus, foliis obovatis, ovoideis v. elliptico-oblongis, 2—3$^1/_2$-plo longioribus quam latioribus, argute serratis, floribus homostylis.

Folia 3—4 *mm* longe petiolata, apice obtusa v. acuta, basi rotundata v. obtusa, 1,5—3,5 *cm* longa, 1—1,5 *cm* lata, utrinque breviter v. brevissime hirtella. Pedunculi 1,5—3 *mm* longi, toti adnati; prophylla 6—8 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata, a basi subulato-angustata et longe acuminata, integra eglandulosa. Calyx 13—18 *mm* longus, in $^2/_5$—$^1/_2$ alt. tubulosus. Petala calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ ejus long. superantia, caerulea unicolora, 12—18 *mm* longa. Ovarium 50—60-ovulatum. Fructus 5—7 *mm* diametro, dorso leviter tuberculatus. Semina anguste obovata, 2—2,3 *mm* longa, 0,8—1 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia in Serra Jacobina: Blanchet n. 2613 (ex parte), 2616, prope Tamandua: Blanchet n. 3832, in summo monte Itambé: Martius.

Var. ϰ. **Surinamensis** *Urb.*, suffrutex v. fruticulus 30—100 *cm* altus, pilis brevibus v. brevissimis adpressis v. curvato-erectis dense obsitus, foliis oblongo-lanceolatis usque fere linearibus, 4—15-plo longioribus quam latioribus, floribus heterostylis, calyce 14—20 *mm* longo, petalis 12—18 *mm* longis unicoloribus.

Turnera opifera Benth.! in Hook. Journ. of Bot. IV, 115, — non Mart.

Turnera Surinamensis Miq. in Linnaea 1844, p. 748 (nomen tantum) et in schedulis ad Kappler Pl. Surinam. n. 1519 (ed. Hohenacker a. 1845).

Turnera refracta Klotzsch! Msc. in Rich. Schomb. Faun. u. Flor. Brit. Guian. 1166.

Folia 2—7 *mm* longe petiolata, apice acuta, nunc breviter acuminata, basi aequaliter angustata, cuneata v. obtusiuscula, 3—6 *cm* longa, 0,3—1 *cm*, raro—1,5 *cm* lata, margine antico v. supra medium serrata, serraturis foliorum angustiorum obsoletis, ad nervos praesertim subtus breviter v. brevissime pilosa, caeterum obsoletissime pilosiuscula v. supra plane glabra. Pedunculi 1—6 *mm* longi, toti adnati v. rarius apice liberi; prophylla 5—10 *mm* longa, 0,3—1 *mm* lata, a basi subulato-angustata et longe acuminata. Calyx in $^2/_5$ alt. tubulosus. Petala calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ ejus longit.

superantia, dilute caerulea v. alba venis caeruleis v. violaceis. Antherae juniores apiculatae. Ovarium 30—70-ovulatum. Fructus 4—6 *mm* diametro, dorso plus minus tuberculatus. Semina obovata usque oblonga 2—2,5 *mm* longa, 0,7—1 *mm* crassa.

Habitat in Brasiliae prov. Bahia, Piauhy, Goyaz, Pará, Alto Amazonas: Riedel n. 1543, Burchell n. 8317, 9005, 9010, Gardner n. 2175, 3197, 3199, 3748, Weddell n. 2419, Spruce n. 392, 443, Trail n. 344; in Guiana Batava: Hostmann n. 1519, Kegel n. 1279, in Anglica: Rob. Schomburgk n. 754, Rich. Schomburgk n. 472, Appun n. 1738, 1901; in Mexico prope Oaxaca: Galeotti n. 7134. — Flor. totum per annum.

Var. λ. **grandiflora** *Urb.* foliis obovato-oblongis v. superioribus lanceolatis, 3—5-plo longioribus quam latioribus, calyce 20—25 *mm* longo, petalis 25—30 *mm* longis, inferne atro-violaceis, superne pallide caeruleis; caetera ut in var. ϰ.

Folia 4—6 *mm* longe petiolata, inferiora apice obtusa, caetera acuta, inferne cuneata et integra, a medio crenato-serrata, 3,5—6 *cm* longa, cr. 1 *cm* lata, ad nervos praesertim subtus et ad marginem breviter pilosa, caeterum obsoletissime pilosula. Pedunculi 3—4 *mm* longi, toti adnati; prophylla 6 *mm* longa, 0,5 *mm* lata, a basi subulato-angustata. Calyx in $^3/_7$ alt. tubulosus. Petala calycem parte ejus $^1/_2$ v. ultra superantia. Antherae juniores obsolete apiculatae. Fructus globoso-ovatus, cr. 5 *mm* diametro, dorso minute tuberculatae. Semina anguste ovalia, 2,2 *mm* longa, vix 1 *mm* crassa.

Habitat in Paraguay m. April.—Maio flor. et fruct.: Weddell n. 3113.

Var. μ. **caerulea** *Urb.*, perennis v. suffruticosa, caulibus 10—20 *cm* longis, pilis curvato-erectis flavis v. pallide flavis dense obsitis v. ad apicem strigoso-tomentosis, foliis obovato-cuneatis v. oblongis, 2—3-plo longioribus quam latioribus, floribus heterostylis, calyce 14—20 *mm* longo, petalis 15—24 *mm* longis, caeruleis unicoloribus.

Turnera caerulea DC. Prodr. III, 346.

Icon: *Calques des Desc. Fl. Mex. 386!.*

Folia 2—6 *mm* longe petiolata, acuta v. obtusa, 2,5—5 *cm* longa, 0,8—2 *cm* lata, usque supra medium crenata v. grosse serrata, utrinque breviter pilosula, ad nervos subtus strigosa. Pedunculi 1,5—4 *mm* longi, toti adnati; prophylla anguste lanceolato-linearia v. subulata, 4,5—10 *mm* longa, 0,5—1,3 *mm* lata, integra subintegrave. Calyx in $^1/_2$ alt. tubulosus. Petala calycem parte $^1/_2$—$^2/_3$ ejus long. superantia. Antherae juniores apiculatae v. obtusissimae. Ovarium 18—70-ovulatum. Fructus globulosus v. breviter ellipticus, 4—5 *mm* crassus, dorso dense, sed depresse tuberculatus. Semina obovata v. obovato-oblonga, 2,2—2,8 *mm* longa, 1—1,2 *mm* crassa.

Habitat in Bolivia: Orbigny, prope Pomabamba: Weddell n. 3888, in prov. Tomina: Weddell; in Mexico: Karwinski, v. Gerolt n. 1178, Uhde n. 1070, Ghiesbrecht n. 144, in prov. Oaxaca: Ghiesbrecht, in planitiebus prope Cuernavaca: Ghiesbrecht n. 220, prope S. Francisco Jetecala: Schiede n. 807, ad Cerro de Pinal: Seemann n. 1515, ad Jorullo: Humboldt.

52. **Turnera coriacea** *Urb.*, fruticulus pube ramorum simplice; foliis 2—5 *mm* longe petiolatis, inferioribus ovato-oblongis, caeteris subrhombeo-cuneatis v. oblongo-lanceolatis, 2—3-plo longioribus quam latioribus; pedunculis 2—4 *mm* longis; floribus homostylis; calyce 10 ad

12 *mm* longo; petalis luteis, ad insertionem brevissime atroviolaceis; antheris junioribus 3 *mm* longis, 0,7 *mm* latis; stylis ad apicem clavato-dilatatis oblique desectis concavis et margine lobulatis subintegrisve; ovario 12—15-ovulato; seminibus oblongis falcato-curvatis tenuissime v. obsolete reticulato-striatis, chalaza concava ad raphen spectante.

Icon: *Urb. in Mart. Flor. Bras. XIII, III, t. 48 f. V.*

Fruticulus 0,7—1 *m* altus; rami vetustiores subirregulariter et elevatim v. angulato-striati nigrescentes glabri, hornotini pilis brevissimis adpressis flavidis v. cinereo-flavidis dense vestiti v. pulverulenti. Stipulae lineares 0,5—1 *mm* longae. Folia inferiora obtusiuscula v. obtusa, caetera acuta, omnia ad basin integram sensim angustata, 3—5 *cm* longa, 1—2 *cm* lata, antice serrata, nervis supra obsolete prominulis, praeter pubem subtus ad nervum obviam glabra, subtus pallidiora et punctulis atropurpureis minutis adspersa, glandulis basalibus amplis. Flores initio apice caulium conferti, postremo remotiusculi; prophylla linearia acuminata 4—8 *mm* longa, 0,5—1 *mm* lata pilosula, subintegra. Calyx extrinsecus pulverulentus, in $^2/_5$—$^3/_7$ alt. in tubum cylindraceo-campanulatum coalitus. Petala calycem parte $^1/_3$—$^1/_2$ ejus longit. superantia, obovato-triangularia, 9—12 *mm* longa, 6,5—7 *mm* lata. Filamenta 1,5—2 *mm* longe adnata, glabra, 4—4,5 *mm* longa; antherae juniores lineares, ad apicem paullo angustiores, breviter apiculatae, basi brevissime emarginatae, in 10—12-ma alt. affixae. Styli 5,5—6 *mm* longi, intus parce hirtelli v. glabri. Fructus globulosi, 6—7 *mm* diametro, dorso nigrescentes, dense tuberculati et obsolete pilosuli, intus tenuiter elevatim reticulati purpurascentes flavido-punctati. Semina 3,5—4 *mm* longa, 1,2 ad 1,5 *mm* crassa, supra chalazam paullo constricta, hilo conico v. piriformi amplo.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës, in saxosis Serra da Lapa m. Nov. flor. et fruct.: Riedel n. 905.

Obs. Habitu ad formas *T. ulmifoliae* var. *cuneiformis* accedens.

53. **Turnera hermannioides** *Camb.*, fruticulus pube stellari; foliis 2—6 *mm* longe petiolatis, obovatis, ovalibus v. oblongo-lanceolatis, dimidio usque 4-plo longioribus quam latioribus; floribus heterostylis; pedunculis 2—4 *mm* longis; calyce 11—14 *mm* longo; petalis pallide flavis usque paene albidis; antheris junioribus 3—4,5 *mm* longis, 0,6 ad 0,8 *mm* latis; stylis 1—1,5 *mm* longe multipartitis; ovario 40—60-ovulato; seminibus oblongis parum v. manifestius curvatis, tenuissime reticulato-striatis, chalaza ad raphen spectante prominente concava.

Turnera hermannioides Camb.! in St. Hil. Flor. Bras. mer. II, 158 (218); Walp. Repert. II, 228.

Icon: *St. Hil. Flor. Bras. mer. II, t. 120!*

Fruticulus 30—100 *cm* altus; rami vetustiores brunnei glabrati teretes striati, hornotini pube stellari multiradiata brevissima cinerea v. albido-flava dense obsiti v. superne tomentosi, pilis simplicibus longioribus sursum curvatis v. adpressis saepius intermixtis. Stipulae 0,3—0,8 *mm* longae. Folia apice rotundata v. obtusa, basi cuneata, 2—6 *cm* longa, 0,8—2 *cm* lata, margine basi excepta crenata v. dentata, crenis nunc simplicibus, nunc duplicatis, mediocribus v. satis amplis, nervis supra obsolete v. manifeste impressis, utrinque pilis stellaribus obtecta, subtus albido-tomentosa, simplicibus ad nervos saepius obviis, glandulis basi ima v. sub basi ad petiolum ipsum

obviis amplis v. mediocribus. Flores approximati; prophylla 3—7 *mm* longa, inferne 0,5—1 *mm* lata, linearia, superne subulato-acuminata, 1-nervia subintegra. Calyx extrinsecus tomentosus, in parte $^1/_3$—$^2/_5$ inferiore in tubum cylindraceo-campanulatum coalitus. Petala calycem parte $^1/_2$—$^2/_3$ ejus long. superantia, unicolora, 15—18 *mm* longa. Filamenta 2—3 *mm* longe adnata, glabra, longiora 8—10 *mm*, breviora 5—6 *mm* longa; antherae juniores lineares, superne angustatae, apiculatae, basi breviter emarginatae, in $^1/_6$—$^1/_8$ altitudinis affixae. Styli filiformes glabri v. inferne circumcirca v. intus usque ad stigmata pilis erectis obsiti, longiores 7,5—8 *mm*, breviores 4—5 *mm* longi, ab antheris 2—3 *mm* distantes. Fructus breviter globulosi 5—6 *mm* diametro, intus ad basin solemniter dense et breviter pubescentes, extrinsecus dorso medio obtuse et crasse carinati, tomentelli et breviter pilosi, sub pube obsolete tuberculati, intus dense elevatim reticulati. Semina inferne attenuata, 2,5—3 *mm* longa, 0,7—1 *mm* crassa, hilo semigloboso, supra chalazam circumcirca plus minus constricta.

Habitat in Brasiliae prov. Minas Geraës, Bahia et Goyaz: St. Hilaire n. 1557, Blanchet n. 3097, Martius n. 2223, Gardner n. 2614, 3754, Burchell n. 8861, Pohl n. 3369, 5148, Sello n. 65, 699. — Flor. et fruct. Mart.—April.

Obs. Habitu formis *T. ulmifoliae* var. *intermediae* similis.

54. **Turnera arcuata** *Urb.*, perennis pube simplice; foliis 1—3 *mm* longe petiolatis v. subsessilibus, lineari-lanceolatis v. paene linearibus, 6—9-plo longioribus quam latioribus; floribus heterostylis; pedunculis 0—1,5 *mm* longis; calyce 11—14 *mm* longo; petalis verisimiliter caeruleis; antheris junioribus oblongo-linearibus, 2,5 *mm* longis, 0,7—0,8 *mm* latis; stylis apice 1,5 *mm* longe cr. 10-partitis; ovario 9—20-ovulato; seminibus oblongo-linearibus, arcuato-curvatis, tenuiter reticulato-striatis, chalaza ad raphen spectante, non prominente.

Caules hornotini 1 v. pauci, 10—20 *cm* longi, 1—2 *mm* crassi, simplices, raro ramosi, inferne atropurpurei glabrati v. plane glabri, superne pilis brevibus curvatis pallide flavis conspersi, aliis brevissimis albidis crebrioribus intermixtis. Stipulae 0,5—0,7 *mm* longae. Folia 4—7 *cm* longa, 0,3—1 *cm* lata, utrinque subaequaliter v. ad apicem magis et acuminato-angustata, saepius longitudinaliter plicata et arcuato-subincurva ideoque subnaviculiformia, integra v. ad apicem serraturis 1—4 praedita, dentibus in utroque latere numero plerumque inaequalibus, nervis supra parum v. vix prominentibus, praeter pilos strigosos ad nervum medium praesertim subtus obvios glaberrima, glandulis basalibus 1 + 1, raro 2 + 2 amplis. Flores sub anthesi in apice caulium approximati, posterius remotiusculi; prophylla 4—9 *mm* longa, 0,3—0,8 *mm* lata, linearia subulato-acuminata, subintegra. Calyx extrinsecus breviter strigoso-pilosus, in parte $^2/_5$—$^3/_7$ inferiore in tubum cylindrico-campanulatum coalitus. Petala calycem dimidia ejus long. v. paullo ultra superantia, 13—16 *mm* longa obovato-cuneata. Filamenta 3 *mm* longe adnata, glaberrima, longiora 9 *mm*, breviora 6 *mm* longa; antherae juniores obtusiuscule apiculatae, in $^1/_5$ alt. affixae. Styli plane glabri v. pilis parcis sursum curvatis strigosi, ramis stigmatosis valde inaequilongis, longiores 9 *mm*, breviores 6 *mm* longi, ab antheris 1—2 *mm* longe distantes. Fructus globulosi, 4—4,5 *mm* diametro, dorso manifeste tuberculati et pilis brevibus sursum curvatis flavidis strigosi, intus dense et elevatim reticulato-nervosi glabri. Semina 2,5—3 *mm* longa, 0,8—0,9 *mm* crassa, nigrescentia, ad hilum subito, sed parum attenuata, paullo supra basin manifeste subconstricta.

Habitat in Brasiliae prov. Goyaz Serra de Christaës: Pohl n. 710.

Obs. Habitu formas *T. ulmifoliae* var. *Surinamensis* referens.

Species mihi non visae.

Turnera hirta *Desv. Msc. in Hamilt. Prodr. 33, non Willd.* (*T. Desvauxii DC. Prodr. III, 348*), „caule suffruticoso ramoso; ramis assurgentibus hirtis; foliis ovatis obtusis basi crenato-dentatis subtus pilosiusculis; floribus axillaribus, longe pedunculatis."

Habitat in Guiana.

Turnera melochia *Trian. et Planch. Prodr. Flor. Novo-Granat. in Ann. des sc. nat. XVII, 187*, „fruticosa inferne denudata, ramulis erectis conferte foliosis pube cinerea subsericea vestitis; foliis parvis in petiolum abrupte v. sensim contractis subrhomboideo-ovatis obtusiusculis crenato-serratis basi biglandulosis supra puberulis, subtus sericeo-tomentosis (vetustis tantum pubescentibus); floribus parvis supra medium petiolo insidentibus sessilibus bibracteolatis, bracteolis linearibus calyce fere 4-plo brevioribus; calycis tubo lacinias limbi late lineares subaequante; petalis angustis calycem vix excedentibus (saltem ex flore unico exsiccato); ovario ovoideo dense sericeo pauci-(6?)ovulato, stylis 3 apice penicillato-multifidis; capsula parva sessili ovata laevi dense pilosa trivalvi v. abortu bivalvi; seminibus 3—4 obovoideo-oblongis leviter arcuatis fulvis seriatim scrobiculatis, lamina arillari longitudinem ventris totam tegente.

Rami adsunt inferne denudati, striato-subangulosi, nigrescentes, vage ramulosi; ramuli interdum inferne cicatricibus foliorum delapsorum dense asperati. Folia unguicularia, inferiora in petiolum longiusculum (4—5 *mm*) cuneatim contracta limbo interdum in petiolum quasi geniculato, nervis lateralibus utrinque paucis, parallelis obliquis prominentibus; glandulae ad basin imam limbi orbiculatae, interdum nullae. Calyx extus adpresse pilosulus, circiter 15 *mm* longus, tubo angusto inferne leviter inflato, superne paullulum ampliato. Petala in flore unico exsiccatione corrugata non rite visa, attamen certe angusta et propter calycem parva. Stamina tubo calycino vix longiora; antherae ovatae dorso affixae flavae. Styli plane liberi; stigmata penicillato-divisa. Capsula parva vix diametro 4 *mm*, basi ima reliquiis tubi calycini irregulariter deleti suffulta."

Habitat in Novae Granatae prov. Bogota, in Llanos de San Martin, alt. 250 m: Triana.

Turnera sidoides *Vell. Flor. Flum. p. 127, non Linn.*, „pedicellis axillaribus solitariis; foliis integerrimis lanceolatis.

Icon: *Vell. l. c. III, t. 107!*

Radix tuberosa. Caulis herbaceus teres pilosus subramosus palmaris; rami pauci virgati. Folia vix petiolata duabus glandulis, lanceolata alterna integerrima villosa. Inflorescentia (flos) axillaris solitaria breviter pedicellata. Perianthium 5-partitum. Corolla flavescens. Antherae sagittatae. Pistilla (styli) longitudine staminum; stigmata bifida."

Habitat in Brasiliae prov. Rio de Janeiro.

Species excludenda.

Turnera panniculata Willd. Msc. in Schult. Syst. Veg. VI, 678 et Herb. n. 6087! = Melochia graminifolia St. Hil. (Riedleia graminifolia Steud.) — ex determ. cl. Garcke.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig 1. Grundriss einer Wickel.

Fig. 2—12. Schematisirte Inflorescenzen von *Wormskioldia* im Aufriss bez. Grundriss (die kleinen Kreise bedeuten Blüthen, die Längenverhältnisse in natürlicher Grösse): 2—5 von *W. glandulifera*, in 5 ist das unterste fertile Vorblatt unterdrückt, 6 von *W. brevicaulis*, noch nicht vollständig entwickelt, 7 von *W. tanacetifolia*, 8—9 von *W. lobata*, 10 von *W. longipedunculata*, 11—12 von *W. pilosa.*

Fig. 13—15. Schematisirte Inflorescenzen von *Streptopetalum*: 13—14 von *St. Hildebrandtii*, 13 unvollständig entwickelt, 15 von *St. serratum.*

Fig. 16. Theil eines Zweiges von *Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca* mit Beispross und Blüthenknospe ($\frac{5}{1}$): Die Nebenblätter, zwischen welchen der Pedunculus inserirt ist, gehen oberhalb der Basis des Blattstieles ab; die Punkte an Zweig und Blatt stellen sitzende Papillen (Damiana) dar.

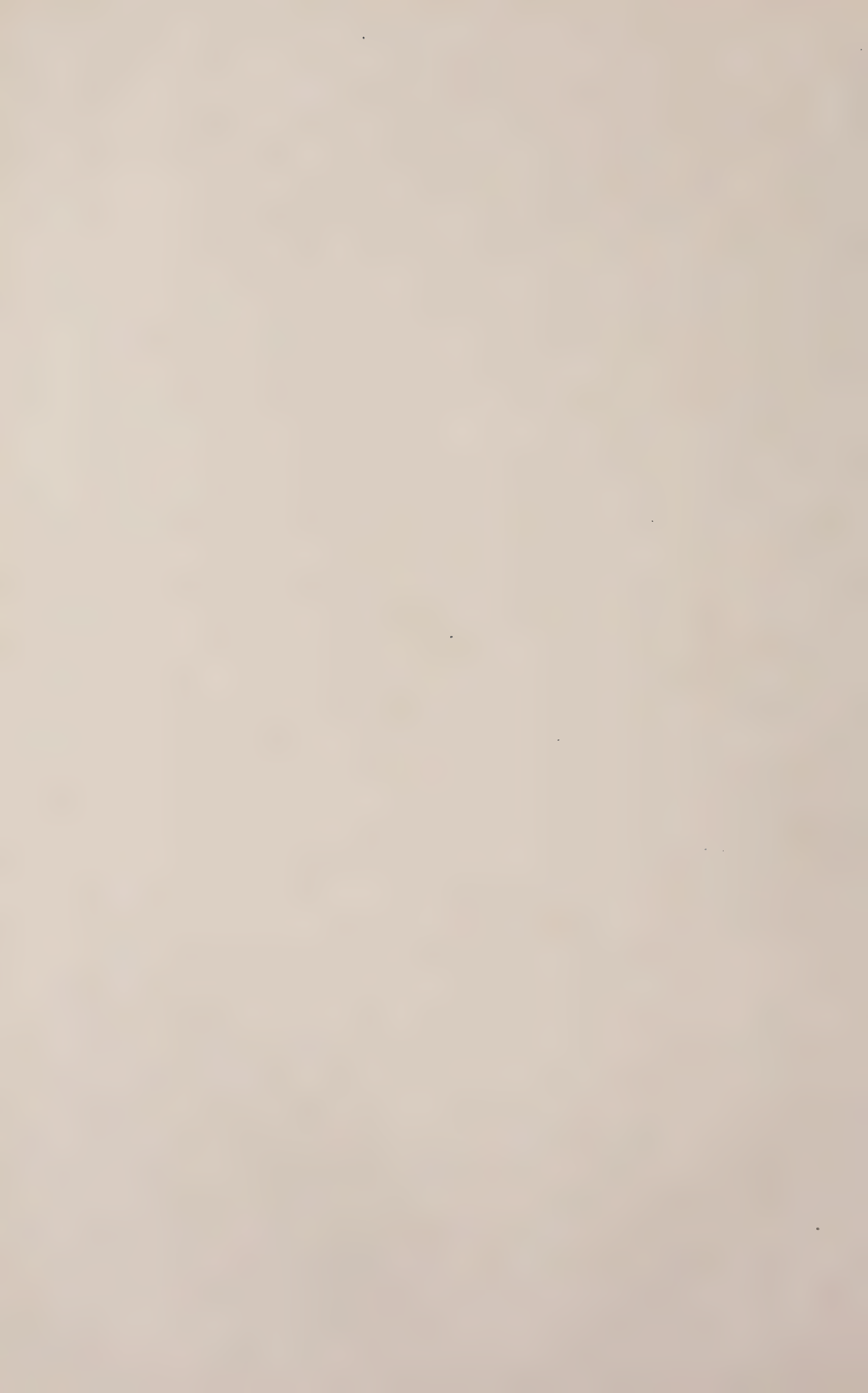
Fig. 17—20 zu *Wormskioldia longipedunculata*: 17 Theil einer Blüthe von innen nach Entfernung der Staubfäden und eines Petalums ($\frac{4}{1}$); über der Basis des Kelches die schmalen Kelchschwielen, mit ihnen alternirend die behaarten Leisten der herablaufenden Blumenblätter; die Kelchblätter im oberen Drittel frei, die inneren am Rande gewimpert, im Tubus an den Kommissuren nervenlos; die 2 Blumenblätter (oberwärts abgeschnitten) sind der unteren Hälfte der Kelchröhre inserirt und tragen dicht über der Insertion auf der Innenseite die Ligula, welche in Fig. 18 vergrössert ist ($\frac{10}{1}$). — 19 stellt ein äusseres Kelchblatt ($\frac{4}{1}$) von aussen dar und veranschaulicht den Nervenverlauf. — 20 ein einzelnes Blumenblatt vom Kelche bis zu seiner Basis abgelöst ($\frac{5}{3}$).

Fig. 21—22 zu *Piriqueta aurea*: 21 Theil einer Blüthe von innen nach Entfernung der Staubfäden ($\frac{2}{1}$); die Kelchblätter sind im unteren vierten Theile zu einer umgekehrt-kegelförmigen Röhre verwachsen und zeigen hier 10 gleichmässig entwickelte Haupt- und Kommissuralnerven; die (oberwärts abgeschnittenen) Blumenblätter sind dem Kelchschlunde inserirt, an welchem sich die kontinuirliche, vor den Petalen stärker ausgebildete Corona hinzieht. — 22 Theil der Corona ($\frac{16}{1}$) von einem Blumen- und Kelchblatte losgelöst.

Fig. 23. Kelchblatt von *Mathurina penduliflora* von innen ($\frac{3}{1}$) mit der mächtig entwickelten Kelchdrüse.

Fig. 24—25 zu *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis*: 24 Knospe, deren Pedunculus dem Blattstiel angewachsen ist ($\frac{1}{1}$). — 25 Querschnitt durch den unteren Theil der Kelchröhre ($\frac{7}{1}$); zunächst der Kelchtubus mit halbkreisförmig vorgewölbten Nerven, dann die Filamente, welche mit den Rändern dem Tubus angewachsen sind und nach aussen hin die Honig führenden Hohlräume bilden, endlich das fein behaarte Ovarium mit den 3 Placenten.

I. Urban del. W. A. Meyn lith.





J. Urban. del   W.A. Meyn lith



Fig. 26. Theil einer Blüthe von *Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca* von innen ($\frac{6}{1}$): von den 3 (abgeschnittenen Staubfäden) ist der eine nach innen gebogen, um die geringe Anwachsung derselben an die Kelchröhre zu veranschaulichen; die nackten Blumenblätter sind dem Schlunde des bis über die Mitte verwachsenen Kelches inserirt.

Fig. 27. Theil einer monströsen Blüthe von *Turnera lamiifolia* von innen ($\frac{4}{1}$): aus der Mitte der herablaufenden Blumenblätter treten mehrere griffelartige, hin und her gebogene, an der Spitze zerschlitzte Gebilde hervor.

Tafel II.

Fig. 28. Ausgebreiteter Kelchtheil von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* von innen ($\frac{5}{1}$) mit 3 oberwärts abgeschnittenen Staubfäden, welche unterwärts mit den Rändern dem Kelchtubus angewachsen sind.

Fig. 29—30 zu *Streptopetalum Hildebrandtii* ($\frac{8}{1}$): 29 noch nicht verstäubte Anthere vom Rücken her mit künstlich emporgehobenem Filamente, 30 dieselbe im Querschnitte.

Fig. 31—32 zu *Mathurina penduliflora* ($\frac{4}{1}$): 31 Anthere von der Innenseite her, 32 dieselbe im Querschnitt.

Fig. 33—34 zu *Piriqueta Assuruensis* ($\frac{8}{1}$): 33 Anthere von der Innenseite her, aufgesprungen, 34 dieselbe vom Rücken her.

Fig. 35 zu *Piriqueta aurea* ($\frac{8}{1}$): Verstäubte Anthere vom Rücken her.

Fig. 36—38 zu *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis*: 36 noch nicht verstäubte Anthere von der Innenseite, 37 vom Rücken her ($\frac{3}{1}$), 38 im Querschnitt ($\frac{4}{1}$).

Fig. 39—41. Pollenkorn von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis*: 39 von aussen ($\frac{280}{1}$), 40 im optischen Querschnitt (desgl.), 41 Theil der Extine ($\frac{900}{1}$).

Fig. 42. Diagramm von *Turnera ulmifolia*.

Fig. 43. Zweischenkeliger Griffel von *Piriqueta cistoides* von innen ($\frac{8}{1}$).

Fig. 44. Oberer Theil eines Griffels von *Mathurina penduliflora* von der Seite ($\frac{4}{1}$).

Fig. 45. Griffel aus einer brachystylen Blüthe von *Turnera dolichostigma* von innen ($\frac{4}{1}$).

Fig. 46. Griffelspitze von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* von der Seite ($\frac{10}{1}$).

Fig. 47. Theil des Fruchtknotens (spätere Klappe) von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* mit den Eichen von innen ($\frac{8}{1}$), etwas schematisirt. Das Segment an den kleinen Kreisen, sowie die Doppellinie an den ovalen kennzeichnet die Lage der Raphe.

Fig. 48—50. Ovula von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* in fortschreitender Entwickelung: 48 ($\frac{30}{1}$), 49 ($\frac{30}{1}$), 50 zur Blüthezeit mit dem bei a angedeuteten Arillus ($\frac{22}{1}$).

Fig. 51. Frucht von *Wormskioldia tanacetifolia* ($\frac{1}{1}$).

Fig. 52—53. Frucht von *Streptopetalum serratum* ($\frac{2}{1}$), in 53 aufgesprungen.

Fig. 54. Klappe von *Mathurina penduliflora* ($\frac{1}{1}$) von innen mit den sehr zahlreichen und feinen Funiculi.

Fig. 55. Frucht von *Turnera macrophylla* ($\frac{2}{1}$).

Fig. 56—57. Früchte von *Turnera albicans* ($\frac{4}{1}$): 56 aufspringend mit den Vorblättern, 57 vollständig aufgesprungen mit zurückgekrümmten Klappen von oben; die Samen sind von der Spitze der je einzelnen Funiculi abgefallen.

Fig. 58—60. Samen von *Mathurina penduliflora*: 58 mit dem Arillus ($\frac{1}{1}$), 59 ohne denselben ($\frac{12}{1}$), 60 Embryo ($\frac{12}{1}$).

Fig. 61—62. Samen von *Wormskioldia lobata*: 61 von der Seite mit dem Arillus ($\frac{8}{1}$), 62 ein Theil der Oberfläche ($\frac{16}{1}$) mit je 2 Poren in den Feldchen.

Fig. 63—64. Samen von *Piriqueta racemosa* ($\frac{8}{1}$): 63 von der Seite ohne Arillus, 64 Embryo.

Fig. 65—66. Samen von *Turnera odorata* ($\frac{8}{1}$): 65 von der Chalaza her ohne Arillus, 66 Embryo.

Fig. 67. Samen von *Turnera hermannioides* ($\frac{8}{1}$), halb von der Bauchseite.

Fig. 68—71. Samen von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* ($\frac{8}{1}$): 68 von der Seite mit Arillus, 69 im Längsschnitt durch die Chalaza, 70 im Querschnitt durch den oberen Theil, 71 Embryo.

Fig. 72—73. Secernirende Drüse von *Turnera ulmifolia* var. *cuneiformis* ($\frac{16}{1}$): 72 von oben, 73 im Längsschnitt.

Fig. 74—75. Gynaeceum und Staubblatt von *Turnera capitata* ($\frac{5}{1}$): 74 aus einer dolichostylen Blüthe, 75 aus einer brachystylen Blüthe.

Fig. 76—77. Androeceum und Gynaeceum von *Wormskioldia glandulifera* ($\frac{3}{1}$) in ihren Längenverhältnissen zu einander, schematisirt: 76 langgriffelige Form, 77 kurzgriffelige Form.

Fig. 78. Desgleichen von *Streptopetalum serratum* ($\frac{3}{1}$).

INDEX.

II.

Beitrag zur Kenntniss des Malvaceen-Androeceums.

Von

Dr. C. Schröter,

Assistent und Docent am eidgen. Polytechnikum in Zürich.

(Mit Tafel III.)

Die bisherigen Untersuchungen und Erklärungsversuche über das Androeceum der Malvaceen hat Eichler in seinen „Blüthendiagrammen" (Bd. II, S. 278 ff.) einer eingehenden Besprechung unterzogen, so dass ich mich an dieser Stelle mit einem kurzen Hinweis auf den allgemeinen Bau desselben und die streitigen Punkte in seiner Entwickelungsgeschichte und Deutung begnügen kann.

Das Malvaceen-Androeceum besteht aus einer mehr oder weniger langen Filamentröhre, die auf ihrer Aussenfläche eine meist ansehnliche Zahl monothecischer Staubgefässe trägt, in paarweise vor den Kronblättern stehende Vertical-Zeilen angeordnet. Die Staubgefässe selbst halten ebenfalls paarweise zusammen und sind sogar öfter eine Strecke mit einander verwachsen. In manchen Fällen geht die Filamentröhre in 5 episepale oder epipetale Spitzchen aus.

Die streitig gebliebenen Punkte der Entwickelungsgeschichte und Deutung sind folgende:

1. Die Anlage der Petala ist nach Duchartre gegenüber derjenigen der Staubgefässe verzögert, nach Payer und Frank treten Petala und Androeceum in normaler acropetaler Folge auf.
2. Das Androeceum soll entsprechen:
   - *α*) Fünf collateral und serial „dedoublirenden" epipetalen Staubgefässen nach Duchartre, Payer und Frank. Dabei sollen nach dem ersten Autor ursprünglich nur fünf Primordien vorhanden sein, nach Payer und Frank gleich von Anfang an zehn (immerhin durch „congenitales Dédoublement" aus fünf hypothetischen entstanden); die seriale Spaltung soll nach Duchartre centrifugal, nach Payer centripetal erfolgen.

β) Fünf episepalen in analoger Weise wie oben verzweigten Staubgefässen nach Hofmeister und Sachs.
γ) Ebensovielen Staubgefässen als Halbantherenpaare vorhanden sind, nach verschiedenen Autoren.

3. Streitig ist auch die Deutung der fünf sterilen Spitzchen der Filamentröhre: ob dieselben einem abortirten Staubgefässkreis, oder ob sie blossen Emergenzen entsprechen; endlich auch die Entstehungsgeschichte und Auffassung des vielzipfligen Aussenkelchs, der nach Payer 2 opponirten Blättern mit ihren Stipeln, nach Eichler ebensovielen Blättern entsprechen soll, als Zipfel vorhanden sind.

Ich werde im Folgenden die Blüthenentwicklung zweier Species (*Sida Napaea* Cav. und *Hibiscus vesicarius* Cav.) mit besonderer Berücksichtigung der eben genannten streitigen Punkte schildern (die Entstehung des Gynaeceums habe ich nicht verfolgt) und gedenke die Untersuchung später noch auf eine Anzahl weiterer Species auszudehnen.

I. Sida Napaea Cav.

Die Blüthen von *Sida Napaea* stehen in axillären wenigblüthigen (3—7 Blüthen) Dichasien mit Wickelausgang. In der Axel eines Laubblattes erhebt sich zunächst die Primanblüthe, dann rechts und links aus deren dickem Stiel hervorsprossend zwei Secundanblüthen, die dann gewöhnlich nur auf der vorderen (dem Laubblatt zugekehrten) Seite je eine Tertianblüthe erzeugen, selten je zwei[1]).

Die Einzelblüthe tritt in Form eines halbkugeligen, mit breiter Basis dem Stiel der Mutterblüthe aufsitzenden Höckers in die Erscheinung (Taf. III, Fig. 1 und 2a). Er verlängert sich in der Folge zu einem kurzcylindrischen, mit halbkugliger Wölbung abschliessenden Gebilde (Taf. III. Fig. 1b). Die Bildung des Kelches wird dadurch eingeleitet, dass ein Ringwall an der Basis der Endwölbung hervorsprosst, der nach oben und unten ganz allmählig verläuft. Dadurch wird die ursprünglich cylindrische Anlage keulenförmig und die Wöl-

1) Die Vorblätter der Primanblüthen sind entweder beide unterdrückt oder es ist nur eines ausgebildet, niemals beide. Gewöhnlich ist es das rechts stehende; ob α oder β lässt sich bei der klappigen Praefloration und regellosen Succession der Kelchblätter und dem steten Fehlen des einen Vorblattes nicht entscheiden). Im ausgebildeten Zustande sind die beiden Secundansprosse beinahe ausnahmslos der langgestreckten primären Axe bis zu verschiedener Höhe hinauf angewachsen, derjenige, dessen Vorblatt vorhanden ist, ist mit dem Mutterspross weiter hinauf verbunden als der andere. Nicht selten ist auch das Vorblatt an seinem Axelprodukt hinaufgerückt. Alle diese Verwachsungen sind leicht daran zu erkennen, dass sich von der Trennungsstelle eines verbundenen Gliedes bis zu dessen Ursprung eine deutliche longitudinale Furche hinabzieht. — Ganz analog wie primäre und secundäre verhalten sich auch die letzteren und die tertiären; zur Ausbildung von quartären kommt es überhaupt nicht.

bung des Scheitels erscheint niedriger, flacher. (Taf. III, Fig. 1c). Bald erscheint der Ringwall nach oben durch eine kreisförmige Furche von der Scheitelwölbung abgegrenzt und beginnt dann erst (bis dahin war er vollkommen gleichmässig) an 5 Punkten stärker zu sprossen, die bald als 5 Kelchblätter sich erheben, mit ihren Rändern seitlich zusammenstossen und in Folge stärkern Wachsthums der Aussenseite über den Scheitel sich herüberwölben. Die von Payer bestrittene Duchartre'sche Angabe betreffs das erste Auftreten des Kelchs als continuirlicher Ringwall bestätigt sich also für unsern Fall. — Eine gesetzmässige Succession der Sepala scheint nicht vorzuliegen; sie sind zwar niemals alle gleichgross, aber die aufeinanderfolgenden Stadien liegen bald nach $^2/_5$, bald nach $^1/_5$, bald ganz regellos.

In der Scheitelansicht erscheint der Innencontour des Kelchs in diesem Stadium deutlich fünfeckig (Taf. III, Fig. 3) (die Ecken den Kelchinterstitien entsprechend) und dem zufolge auch die Peripherie der Axe in der Höhe dieses Innencontours. Es liegt aber durchaus kein Grund vor, diese 5 Ecken der Axe als den Sitz ebensovieler seitlicher Sprossungen aufzufassen und in denselben die jugendlichen Kronblätter zu erblicken. Fragen wir nach den Kriterien zur Entscheidung der Frage, ob wir es in einem solchen Fall mit blosser Axeneffiguration oder mit seitlichen Sprossungen zu thun haben, so ist wohl in erster Linie (sofern es sich wie hier um quirlständige Gebilde handelt) die Individualisirung in der Querrichtung zu nennen, die sich durch longitudinale (oder bei so breiter niedriger Axe besser radial zu nennende) Furchen zu erkennen giebt. Solche sind auf den fraglichen Stadien nirgends zu erkennen. Es wäre dann noch die Möglichkeit vorhanden, dass die 5 Ecken allerdings ebensovielen neuen Scheiteln, ebensovielen Stellen intensivern Wachsthums, entsprächen, dass aber diese Thatsache erst im Auftreten von Zelltheilungen ihren Ausdruck gefunden hätte, ohne sich durch *Hervorwölben* der betreffenden Stellen kund zu thun. Das Zellnetz im fraglichen Axenquerschnitt (auf durchsichtig gemachten Präparaten im optischen Querschnitt studirt) bietet aber hierfür durchaus keinen Anhaltspunkt; die 5 Ecken sind in keiner Weise ausgezeichnet. Es ist also der fünfeckige Axencontour nicht der Ausdruck einer an den 5 Ecken lokalisirten Sprossung, sondern bloss dadurch bedingt, dass das plastische Gewebe der jugendlichen Axenspitze eben den ihr von dem Kelchwall gelassenen Raum völlig ausgiesst. Dieser Kelchwall ist schon jetzt sehr mächtig entwickelt und durch intercalares Wachsthum zu einer kurzen Röhre mit relativ mächtiger Wandung geworden, so dass die Vorstellung sehr nahe liegt, ihn als das active, primäre bei der Formgebung der plastisch-meristematischen Axenspitze aufzufassen.

Wir haben also auf diesen Stadien einen jungen Kelch mit kurzer dicker Röhre und fünf über die Axenspitze herübergewölbten Zipfeln

(Taf. III, Fig. 4). Die innere Basis der Röhre stellt ein Fünfeck dar; die Axe oberhalb der Kelchinsertion hat die Form einer Kugelcalotte mit fünfeckiger Basis; den Ecken entsprechend ziehen sich stumpfe Kanten eine kurze Strecke aufwärts, um bald in die regelmässig halbkuglige Scheitelwölbung zu verlaufen. Oberhalb des Kelches sind noch keinerlei Sprossungen aufgetreten.

In den folgenden Stadien sehen wir den inneren Kelchcontour allmählig seine Ecken ausgleichen, rund werden, und die Axe folgt ihm darin, ein weiteres gewichtiges Argument gegen die Petalennatur der ersten 5 Ecken. Sie hat ihre Rundung oft früher erreicht als der Kelch, so dass sie in den Ecken sich von ihm abhebt (Taf. III, Fig. 5). Zugleich beginnt sie an den Rändern ringsherum gleichmässig sich zu erheben, so dass ihr Scheitel nach und nach abgeflacht und bald sogar etwas vertieft erscheint (Taf. III, Fig. 6).

Jetzt erst beginnt ein zweiter Kreis von seitlichen Sprossungen sich äusserlich zu markiren: Die Axe wird wieder stumpf fünfeckig und zwischen den Ecken ziehen sich flache seichte radiale Furchen von der Peripherie zur centralen Depression (Taf. III, Fig. 7 und 8). Der die letztere umgebende Ringwall beginnt also in fünf und zwar alternisepale Höcker auszusprossen, die aber nicht den Kronblättern, sondern, wie ihr weiteres Verhalten zeigen wird, ebensovielen Staminalprimordien entsprechen. Zugleich beginnt die Kelchröhre durch tangentales Wachsthum sich zu erweitern, so dass ihr innerer Contour sich von der Axe mehr und mehr löst und dieselbe schliesslich nur noch wie ein loser Mantel umgiebt (Taf. III, Fig. 9, 10, 11, 13).

Sobald auf diese Weise der centrale Theil von der Hemmung durch die Kelchröhre befreit ist, beginnen die fünf Staminalhöcker sich durch einseitiges Wachsthum zu verbreitern, so dass die sie trennenden Furchen aus der Mitte zwischen den Kelchinterstitien wegrücken und sich, alle in demselben Sinne, einem Kelchinterstitium nähern (Taf. III, Fig. 9, 10, 11). (Bei den zwei Seitenblüthen eines Dichasiums geschieht diese Verbreiterung in entgegengesetztem Sinne.) Oder anders ausgedrückt: die tangentale Zunahme der wachsenden Staminalhöcker vertheilt sich nicht gleichmässig auf den Umfang, sondern ist in den zehn zwischen Kelchinterstitien und Staminalhöcker-Interstitien liegenden Sectoren abwechselnd grösser und kleiner (s. die schematische Fig. 12). Dadurch erhält jeder einzelne Höcker einen von oben gesehen keilförmigen Umriss und da er nach aussen jetzt zwei Ecken macht, so wird die ganze Anlage zehneckig, scheint also beim Vergleich mit dem vorausgehenden fünfeckigen Stadium durch Einschieben fünf neuer Höcker zwischen die schon vorhandenen entstanden zu sein. Es scheint diese Annahme um so plausibler, da die Medianen von fünf Höckern nur wenig von den Kelchinterstitien entfernt sind, die fünf neuen Ecken also ziemlich genau vor die Kelchblätter fallen. Betrachtet man aber

Präparate wie sie Fig. 9 und 11 darstellen, so sieht man in einer und derselben Blüthe die Uebergänge zwischen ursprünglicher Stellung, allmähliger Verbreiterung und endlicher doppeleckiger Form der Staminalhöcker, so dass die oben gegebene Deutung als die allein mögliche erscheint. Ausserdem spricht aber auch die späterhin sehr deutlich ausgeprägte Ungleichheit der 10 Furchen gegen die Annahme eines inneren Kreises.

Die seitliche Verbreiterung ist die Einleitung zu seitlicher Sprossung, zu einseitiger Verzweigung des Staminalhöckers. Es geht dies zur Evidenz daraus hervor, dass bald zwischen den beiden Ecken, die jeder verbreiterte Höcker nach aussen bildet, eine seichte Furche auftritt, welche einen kleinen Höcker von einem grössern trennt (Taf. III, Fig. 13, auch 12). Der grössere ist nur wenig aus der alternisepalen Stellung verschoben, bald in der Richtung seiner Verzweigung, bald in entgegengesetzter, selten gar nicht. Er ist als der primäre Blattlappen aufzufassen, der seitlich einen kleinen secundären abgegliedert hat.

Gegen die Auffassung dieser Zweitheilung der ursprünglichen Höcker als Dichotomie, als Gabelung, spricht vor allem die constante Ungleichheit der beiden Theilungsprodukte (und zwar sind dieselben gleich anfangs bei der Bildung der Furche verschieden, nicht etwa erst durch nachträgliches ungleiches Wachsthum). Schon auf Scheitelansichten lässt sich das unschwer erkennen (Taf. III, Fig. 13), noch deutlicher aber auf einem Profilcontour des Staminalwalles, durch Rollen des Präparates successive mit der Camera lucida aufgenommen (Taf. III, Fig. 14). Es lässt dieser Contour deutlich die fünf Doppelhöcker mit den sie trennenden tiefern Furchen erkennen. Jeder Doppelhöcker zeigt auf seinem Rücken eine ganz leichte Depression, die secundäre Furche, die einen grössern von einem kleinern Höcker trennt. In ganz seltenen Fällen ist die Ungleichheit der Höcker kaum zu beobachten und fällt die secundäre Furche genau auf ein Kelchinterstitium (also in die Mediane des ursprünglichen Primordiums), so dass man hier von Dichotomie sprechen könnte: es kann ein solches Schwanken nicht befremden, da ja auch in der vegetativen Sphäre beide Verzweigungsmodi in einander übergehen.

Jetzt erst, während der Zweitheilung der fünf Staminalprimordien oder auch erst nach deren Vollendung beginnen die Kronblätter aussen an der Basis des Staminalwalles, genau in den Kelchinterstitien, als leichte Querwülste sich herauszubilden. Man erkennt das erste Auftreten derselben am besten auf dem optischen Längsschnitt durch die Blüthe, der auf der einen Seite durch ein Kelchinterstitium, auf der anderen durch eine Kelchblattmediane geht (Taf. III, Fig. 15). Hier sieht man den Staminalwall vor der Mitte des Kelchblattes (links) mit gleichmässig gerundetem Profil, vor dem Kelchinterstitium dagegen (rechts) nach unten stark vorgezogen, durch das dort hervorsprossende Kronblatt. Ziehen wir

die durchschimmernde Profillinie des dahinter liegenden episepalen Staminalhöckers (punktirt), so erscheint als Durchschnitt durch die Mediane des jugendlichen Kronblatts alles ausserhalb dieser Linie liegende Gewebe. Zugleich zeigt uns dieser Durchschnitt, wie die Kelchröhre im Interstitium etwas zurückweicht, wie um dem Kronblatt Platz zu machen.

Bald individualisirt sich das Kronblatt deutlich, indem eine leichte Querfurche dasselbe vom Staminalwall abhebt und es auch in der Aussenansicht, in der Scheitelansicht als über den Contour der Staminalanlagen heraustretender halbmondförmiger Höcker erscheint (Taf. III, Fig. 16, 17). Es zeigt dabei von Anfang an eine etwas schiefe Insertion, entsprechend der spätern, wenigstens an der Basis der Kronblätter stets gedrehten Deckung. Die anodische Seite wird zur gedeckten, die kathodische zur deckenden. Die Petala sind anfangs durch weite Zwischenräume von einander getrennt und bleiben auch lange noch sehr zurück.

Da die Kronblätter ziemlich genau in die Kelchinterstitien fallen und auch die fünf grösseren der zehn Theilhöcker des Staminalwalles aus den Kelchinterstitien nur wenig verschoben sind, so können wir dieselben als epipetale, die kleinen als episepale bezeichnen. Die letzteren fallen stets auf die kathodische Seite des zugehörigen Kronblatts.

Die weitere Entwicklung des Staminalwalles ist folgende: Unter allseitiger Vergrösserung, in Folge derer die Axenmitte mehr und mehr vertieft erscheint, wird durch ungleiches Wachsthum das Grössenverhältniss der beiden zusammengehörigen Theilhöcker umgekehrt (die paarweise Zusammengehörigkeit ist noch lange durch die geringere Tiefe der secundären Furchen leicht zu erkennen). Der anfangs stärkere, primäre, ungefähr epipetale bleibt zurück, das anfangs schwächere Seitenprodukt des ersteren, der episepale, entwickelt sich besonders in radialer Richtung stärker. Er beginnt bald sich über die centrale Vertiefung herüberzuwölben, so dass er in der Scheitelansicht gegen dieselbe scharf begrenzt erscheint, während der epipetale noch ganz allmählig in dieselbe abfällt (Taf. III, Fig. 17). Die Vermuthung liegt sehr nahe, dass diese kräftigere Ausbildung des episepalen Höckers eben seiner Stellung zwischen den Kronblättern zuzuschreiben ist. — Zugleich beginnt sein anfangs hochgewölbter oberer Rand sich abzuflachen und schliesslich entsteht dort eine tangental verlaufende Furche (Fig. 16), welche ihn in zwei radial (serial) hintereinanderliegende Theilhöcker spaltet. Wo der morphologische Scheitel eines solchen Höckers liegt, ist kaum zu ermitteln (nur genau median geführte Längsschnitte könnten durch den Verlauf ihrer Zellreihen darüber Aufschluss geben; es gelang mir aber nicht, tadellose Präparate dieser Art herzustellen). Selbst die Entscheidung über seine Form, Insertionsfläche etc. ist unmöglich, da man keine Anhaltspunkte für die Ermittlung der genauen

Form der Axe hat. Es ist also hier unmöglich zu sagen, ob Dichotomie oder seitliche Verzweigung vorliegt.

Bald darauf spalten sich auch die kleinen epipetalen Höcker serial (Taf. III. Fig. 18), während die episepalen noch ein drittes Theilungsprodukt abgliedern und zwar nach aussen, also in centrifugaler Entwicklungsfolge. Wir haben also jetzt durch collaterale und seriale Verzweigung der ursprünglichen fünf epipetalen Primordien im Ganzen 25 Theilhöcker erhalten, die auf der Aussenseite einer niedrigen, dicken Staminalröhre entspringen, in dreizählige ungefähr episepale und zweizählige ungefähr epipetale Gruppen angeordnet (Taf. III, Fig. 19).

In der Folge beginnen diese 25 Höcker sich etwas bestimmter zu individualisiren: Sie nehmen die Gestalt liegender, mit dickem Stiel der Staminalröhre aufsitzender Rotationsellipsoide an, deren Längsaxen weder genau tangental, noch genau radial stehen, sondern nach den Raumbedürfnissen sich orientiren, immerhin mit einer gewissen Gesetzmässigkeit, wie dies ein Blick auf Taf. III, Fig. 19 lehrt. Nur die 5 äussersten Höcker (die äussersten der 3zähligen episepalen Gruppen) bleiben rundlich, zeigen keine Streckung zum Ellipsoid. Alle anderen werden bald biscuitförmig durch eine Einschnürung in der Mitte und spalten sich schliesslich in 2 Höcker, die dann zu den definitiven einfächerigen Antheren werden. Im Ganzen sollten wir also 45 Antheren haben, wovon 5 aus Höckern hervorgegangen sind, die die letzte Spaltung nicht mitgemacht haben, also nach Analogie der andern eine dithecische Anthere ergeben sollten. Sie sind aber ebenfalls monothecisch, was vielleicht mit ihrer überhaupt schwächeren Ausbildung zusammenhängt. In seltenen Fällen zeigt übrigens der fertige Zustand 46—50 Antheren, haben sich also auch die ebenerwähnten 5 Höcker alle oder theilweise gespalten. Die Thatsache, dass Höcker derselben Generation bald zu einer, bald zu zwei monothecischen Antheren werden können, lässt uns folgende Auffassung der gewöhnlichen Ansicht vorziehen, nach welcher je ein Halbantherenpaar zu einem Staubgefäss zusammengehört:

Die letzten Auszweigungen des Malvaceen-Staubblattes tragen monothecische Antheren, deren häufiges paariges Zusammenhalten und Verwachsensein dem Umstand zuzuschreiben ist, dass die letzte Verzweigung eine mehr oder weniger vollkommene Spaltung ist.

Der fertige Zustand zeigt uns im oberen Drittel der nun langgestreckten Filamentröhre zehn Reihen monothecischer Staubgefässe, die episepalen (5zähligen) etwas tiefer beginnend und die 5 obersten, den Rand der Röhre einnehmenden Staubgefässe enthaltend; zwischen den letzteren sind keinerlei Zähnchen oder Spitzchen wahrzunehmen. Die 5 obersten Staubgefässe zeigen genau episepale Stellung: es ist demnach wenigstens für den vorliegenden Fall die Angabe, dass die Staub-

gefässreihen paarweise vor den Kronblättern zusammenhalten, nicht ganz zutreffend. (S. weiter unten.)

In der Filamentröhre finden wir 10 Gefässbündelgruppen, den 10 Staubgefässreihen entsprechend: die ungefähr episepalen bestehen aus je 3, die epipetalen aus je 2 radial hintereinander liegenden gesonderten Bündeln; wir haben also im Ganzen 25 Bündel, den 25 Theilhöckern entsprechend, die vor der letzten Halbirung vorhanden sind. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass in den Bündeln Xylem und Phloëm tangental nebeneinander, nicht radial hintereinander liegen und die zusammengehörigen Paare von Bündelgruppen ihr Xylem einander zukehren, dadurch ihre Zugehörigkeit dokumentirend. (Tafel III, Fig. 19, schematisch).

Nach unten erscheinen die Gruppen paarweise etwas genähert, ohne übrigens ihre absolute Distanz erheblich zu verändern, welcher Umstand mit der conischen Erweiterung der Filamentröhre nach unten zusammenhängt. Es verschmelzen die 2 resp. 3 Stränge einer Gruppe unterhalb des Abgangs der Staubgefässe zu je 1 Bündel, so dass dann im Ganzen 10 Stränge vorhanden sind (Fig. 20 f.) Der Längsverlauf dieser Stränge ist übrigens nicht genau longitudinal, wie der Vergleich ihrer Lage in aufeinanderfolgenden Schnitten durch die Staminalröhre zeigt (Fig. 20 a—f). In dem gemeinsamen Basalstück von Krone und Androeceum (die ja bekanntlich auf eine kurze Strecke miteinander verwachsen sind), findet man an den 5 den Kronblattmedianen entsprechenden Stellen je 3 Gefässbündel, ein äusseres für das Kornblatt und zwei innere, je einem epipetalen Staminalprimordienpaar entsprechend. Anfangs sind diese beiden letzteren gleich weit vom zugehörigen Kronblattbündel entfernt (Fig 20 a), nach oben aber sehen wir den auf der Seite des kathodischen Blattrandes liegenden Strang immer weiter vom Petalenbündel sich entfernen (Taf. III, Fig. 20 b—c) um schliesslich ganz episepale Stellung einzunehmen, während der andere allmählig vor die Mitte des Kronblattes rückt (Taf. III, Fig. 20 f, s. auch die Figurenerklärung).

Auffallenderweise vereinigen sich die 2 epipetalen Stränge *nicht* miteinander, wie man nach dem Befund der Entwickelungsgeschichte erwarten sollte, sondern verschmelzen unterhalb der Insertion der Corollo-Staminalröhre *gesondert* mit dem zugehörigen Kronblattbündel (Taf. III, Fig. 20 a).

2. Hibiscus vesicarius Cav.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe von *Hibiscus vesicarius* stimmt in allen wesentlichen Stücken mit derjenigen von *Sida Napaea* überein.

Die Blüthen stehen einzeln in den Blattachseln und besitzen einen

12 — 14 spaltigen Aussenkelch. An der Spitze eines blüthentragenden Sprosses findet man neben dem einen kleinen halbkugligen Höcker darstellenden Scheitel eine denselben weit überragende Blüthe in der Achsel des zweit- oder drittjüngsten Blattes. Im ersteren Fall (Taf. III, Fig. 21) hat auch das jüngste Blatt eine ganz junge Blüthe in Form eines halbkugligen Höckers in seiner Achsel, halb überwölbt von den Nebenblättern ihres Tragblattes und durch den Druck zwischen Achse und Deckblatt etwas breitgezogen.

Bald erhebt sich die junge Anlage auf kurzem dickem Stiel über das Niveau des Achsenscheitels und wird zugleich durch Bildung eines Ringwalles unter ihrer Scheitelwölbung keulig. Die auf dem Umfang des Ringwalles nun beginnende Sprossung der Zipfel des Aussenkelchs kann wegen der ebenerwähnten Ueberragung der Mutteraxe durch die Blüthe von ersterer in keiner Weise direct mechanisch beeinflusst werden (Fig. 21 a). Vielleicht im Zusammenhang damit zeigt auch die Entstehungsfolge und Stellung der Zipfel keine Constanz. Es sind meist 3 derselben, die sich zuerst erheben und auch später durch grössere Länge auszeichnen; unter sich divergiren sie meist um 120°, aber ihre Orientirung zum Tragblatt ist keine constante: bald steht einer unmittelbar rechts oder links neben dem Tragblatt (Tafel III, Fig. 24), bald einer genau demselben gegenüber; letztere Stellung ist häufiger. Die dazwischenliegenden 9 — 11 kleinen Zipfel lassen weder in ihrem Auftreten noch in ihren endlichen Grössenverhältnissen irgend welche Gesetzmässigkeit erkennen. Die Entwickelungsgeschichte bestätigt also wenigstens für den vorliegenden Fall weder Payer's noch Eichler's Auffassung des hochzähligen Aussenkelchs; Payer will bei *Hibiscus* denselben aus zwei mehrspaltigen Hochblättern mit ihren Stipeln hervorgehen lassen, Eichler lässt alle Zipfel als selbstständige Blätter gelten. Nach dem oben dargestellten Befunde wäre es vielleicht das natürlichste, im Involucrum von *Hibiscus* wie in dem von *Malva*, *Malope*, *Modiola*, *Gossypium* und *Sphaeralcea* 3 Hochblätter zu sehen, die an Grösse und Ausbildung ja so ähnlichen Zipfel wären alle als Emergenzen zu betrachten, dabei aber die den Medianen der 3 constituirenden Blätter entsprechenden zeitlich und räumlich gefördert.

Das Auftreten von Kelch, Staminalprimordien und Kronblättern zeigt dieselben Erscheinungen wie bei *Sida Napaea*, mit geringen Modificationen: der Kelch entwickelt sich nicht so rasch bis zum Zusammenschliessen über dem Scheitel, wohl deshalb, weil durch den bald oben zusammenneigenden Aussenkelch für Schutz schon hinreichend gesorgt ist (Taf. III, Fig. 24, vergl. damit Fig. 5 von *Sida Napaea*). Die Orientirung zur Hauptaxe ist mit seltenen Ausnahmen dieselbe wie bei *Sida* (bekanntlich haben die übrigen involukraten Gattungen das unpaare Kelchblatt vorn), Succession der Sepala allerdings vorhanden, aber ganz inconstant, analog *Sida* (Taf. III, Fig. 24 c).

Die Bildung der 5 alternisepalen Staminalprimordien ist hier in noch evidenterem Masse als bei *Sida* unabhängig von einer directen mechanischen Beeinflussung durch den Kelch. Es beginnt nämlich der oben abgeflachte Axenconus zuerst an seinem obern, von den Kelchblättern noch gar nicht erreichten Rande durch localisirte Sprossung fünfeckig zu werden (Taf. III, Fig. 24 a).

Nach und nach setzt sich die Kantenbildung auch auf den Kegelmantel fort, bis sie die Basis derselben erreicht hat; dann beginnen Furchen zwischen den fünf Ecken aufzutreten und zwar von der etwas vertieft gewordenen Axenmitte aus (Taf. III, Fig. 25); sie dringen allmählig bis zur Basis des Conus fort, der nun auf seiner Aussenfläche 5 wohlabgerundete Staminalhöcker trägt, deren jeder nach dem eben Gesagten in basipetaler Richtung aus der Axenoberfläche sich herausmodellirte.

Die Spaltung dieser primären Höcker, das Auftreten der Kronblätter und die Verschiebung der ursprünglich epipetalen Höckerpaare auf die kathodische Seite des zugehörigen Kronblattes, das weitere „seriale Dédoublement" in je drei respective zwei Theilhöcker haben wir schon bei *Sida* kennen gelernt. Es werden von den so entstandenen 25 Theilhöckern nur die 15 innersten noch einmal halbirt, so dass wir im Ganzen ca. 40 Antheren erhalten (Taf. III, Fig. 27 und 27 a).

Der fertige Zustand schliesst sich in der Anordnung der Antheren an *Sida* an. Zwischen den 5 obersten Filamenten aber erscheint der Rand der Röhre in 5 epipetale Zähnchen vorgezogen, die man ihrer späten Entstehung entsprechend wohl als Emergenzen zu betrachten hat. Ihre epipetale Stellung ist wohl Folge der episepalen der 5 obersten Filamente.[1])

Der Gefässbündelverlauf ist ähnlich dem von *Sida*, nur findet die Vereinigung der beiden Staminalbündel mit dem zugehörigen Kronblattbündel schon in der hier viel längeren Kronröhre statt. Die Zipfel des Aussenkelchs erhalten je 3 Bündel, die aus einem durch seitliche Anastomosen einer wechselnden Anzahl (5—9) von Bündelstämmen entstehenden gürtelförmigen Bündelring entspringen. Eine Bevorzugung eines oder mehrerer Segmente des Aussenkelchs lässt sich im Bündelverlauf durchaus nicht constatiren. Wir haben oben, auf die Entwickelungsgeschichte gestützt, die Vermuthung ausgesprochen, der Aussenkelch enthalte wahrscheinlich 3 Hochblätter; der Gefässbündelverlauf würde eher auf eine grössere Zahl schliessen lassen, zeigt

---

1) Mit dieser Auffassung stimmt auch ganz gut das Fehlen der Gefässbündel in den Zipfeln. Es ist thatsächlich unrichtig, wenn Masters behauptet (Journal of the Linnean society, vol. X, p. 25), sie enthalten je ein Gefässbündel: die letztern laufen in den obersten Filamenten aus und der über diesen liegende Theil der Staminalröhre ist gefässbündellos.

aber so inconstante Zahlenverhältnisse, dass er keinen sichern Schluss erlaubt.

Resümiren wir die Resultate unserer Untersuchung kurz, so haben wir die Eingangs erwähnten streitigen Punkte für unsere zwei Species in folgender Weise erledigt:

1. Die Petala werden erst dann als gesonderte Höcker sichtbar, wenn die längst deutlich ausgebildeten Staminalhöcker sich schon zu verzweigen beginnen; sie werden also thatsächlich intercalirt.

2. Das Androeceum entspricht fünf epipetalen, collateral und serial sich verzweigenden Staubblättern, deren letzte Auszweigungen monothecische Antheren tragen; die seriale Verzweigung erfolgt in centrifugaler Richtung.

3. Ein episepaler Kreis von Staubgefässen ist nicht nachzuweisen. — Die sterilen Spitzchen der Filamentröhre (in unserem Falle epipetal) haben Emergenznatur. — Der vielzipflige Aussenkelch entspricht wahrscheinlich drei verwachsenen in eine wechselnde Zahl von Emergenzen aussprossenden Hochblättern.

Kelch und Androeceum treten zuerst als ganz continuirliche Ringwälle in die Erscheinung.

Zum Schlusse sei mir gestattet, den Herren Professoren Cramer und Schwendener für die mir bei dieser kleinen Arbeit geleistete Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Figuren-Erklärung von Tafel III.

(Sämmtliche Figuren sind mit der Camera lucida aufgenommen und mit Ausnahme von 18, 21, 21a, 27 und 27a mittelst des Storchschnabels auf die halbe Grösse der ursprünglichen Aufnahme reducirt; Vergrösserung überall beigesetzt.)

Fig. 1—20α. *Sida Napaea Cav* (bei den Scheitelansichten 3, 5, 9, 10, 11 u. 13 ist der Kelch durchsichtig gedacht).

1. Junge Inflorescenz von der Seite; *c* die Primanblüthe, *e* und *f* Secundanblüthen *a*, *b* und *d* Tertianblüthen, *v* = Vorblatt von *f*. Deckblatt von *a*, im Bilde hat man sich rechts das Mutterblatt, links die Abstammungsaxe der Inflorescenz zu denken.
2. Dieselbe Inflorescenz von oben gesehen.
3. Junge Blüthe von oben; die 5 Kelchblätter schliessen noch nicht über der Axenspitze zusammen; die Axe deutlich 5eckig.
4. Dieselbe von der Seite (durchsichtig gedacht). Axenspitze noch halbkuglig gewölbt.
5. Etwas ältere Blüthe von oben; innerer Kelchcontour und Axencontour runden sich; letzterer hat seine Rundung schon erreicht, ersterer noch nicht; die Axenmitte erscheint etwas vertieft.

6. Dieselbe Blüthe von der Seite (Kelch durchsichtig, Axe im optischen Längsschnitt).
7. Axe oberhalb der Kelchinsertion aus einer etwas älteren Blüthe, von oben. Der Contour ist deutlich 5eckig, den Ecken entsprechen ebensoviele rundliche, durch seichte radiale Furchen getrennte Höcker, die Staminalprimordien.
8. Dasselbe von der Seite (ein Höcker nach vorn gewendet).
9. Etwas ältere Blüthe von oben, Kelchblätter bei der Präparation etwas verschoben; die Verschiebung der 5 Staminalprimordien durch einseitiges Wachsthum (im Sinne des Uhrzeigers) ist bei *c* noch nicht eingetreten, bei *a*, *b*, *e*, *d* dagegen schon deutlich: die Medianen dieser Höcker fallen nicht mehr mit den Kelchinterstitien zusammen, Höcker *a* bildet schon 2 Ecken nach aussen, zwischen denen eine leichte Furche sich zu markiren beginnt.
10. Aehnliches Stadium wie 9, aber Verschiebung (entgegen dem Uhrzeiger) erst bei *a* und *b* eingetreten.
11. Verschiebung im Sinne des Uhrzeigers, bei allen 5 Primordien schon vollendet, *b* zeigt noch kein Secundanprodukt, bei *a* ist dasselbe durch die Bildung einer secundären Ecke (bei β) angedeutet, bei *c*, *d* und *e* hat sich schon die secundäre Furche gebildet.
12. Schematische Darstellung der Verschiebung und Spaltung der Staminalprimordien. Aussen die 5 Kronblätter in ihrer gedrehten Knospenlage; der deckende Rand des Petalums ist sein kathodischer. Die punktirten Linien stellen die 5 Höcker in ursprünglicher Lage dar, die ausgezogenen nach der Verbreiterung und Verzweigung; die grösseren der 10 Theilhöcker sind ziemlich genau epipetal, die kleineren episepal und auf die kathodische Seite des Kronblattes geschoben.
13. Blüthe nach Vollendung der Verschiebung und ersten Verzweigung der 5 Staubgefässhöcker.
14. Oberer Profilcontour des Staminalwalles derselben Blüthe: die 5 Doppelhöcker sind durch tiefe Furchen getrennt, und zeigen selbst auf ihrem Rücken eine seichte Depression, die einen kleineren (links) von einem grösseren (rechts) Höcker trennt.
15. Dieselbe Blüthe von der Seite: Kelch durchsichtig gedacht, Staminalwall im optischen Längsschnitt; Axenmitte vertieft, Staminalwall rechts an der Basis mit beginnender Kronblattbildung (s. Text).
16. Etwas ältere Blüthe nach Entfernung des Kelchs schief von oben, an der Basis die Kronblattwülste mit deutlich schiefer Insertion; die ungefähr episepalen Höcker zeigen eine Abflachung und beginnende Bildung einer tangentalen Furche auf ihrem Rücken.
17. Etwas jüngere Blüthe als Fig. 16. Die ungefähr episepalen Höcker sind kräftiger entwickelt als die epipetalen, wölben sich über die centrale Depression herüber.
18. Erste seriale Spaltung vollendet.
19. Androeceum nach der letzten Spaltung: aus jedem epipetalem Höcker sind 5 Theilhöcker hervorgegangen, die zwei und dreizählige Reihen bilden, den äusseren Höcker der ungefähr episepalen 3zähligen Reihen sieht man hier rechts neben jedem Kronblatt (es ist der durch eine zweite seriale, in centrifugaler Richtung auf die erste folgende Spaltung entstandene), der innerste ragt über die centrale Depression der Blüthenmitte herüber. Die zwei Theilhöcker der zweizähligen ungefähr epipetalen (hier auf die linke Seite des Petalums verschobenen) Gruppen und die zwei inneren der dreizähligen Gruppen zeigen eine beginnende Spaltung in je 2, zu den definitiven monothecischen Antheren werdende kuglige Höcker.

20a—f. Aufeinanderfolgende Schnitte durch die Corollostaminalröhre, um den Gefässbündelverlauf in derselben zu zeigen. In Fig. 20 *a* und *b* gehört der äussere Contour dem Kelche an. In *d* und *e* sieht man die Deckung der hier abgehenden



Kronblätter (von unten), die Verschiebung des einen Staminalbündels geht in der Richtung gegen die deckende, kathodische Seite des Kronblatts vor sich; *f* ist ein Durchschnitt durch den obersten Theil der Filamentröhre, die Ecken entsprechen den Kelchblättern, man sieht, 5 Staminalbündel stehende, ziemlich genau episepal.

20α. Schematisches Bild eines Querschnitts durch die Filamentröhre unterhalb des Abgangs der freien Filamente, 25 Bündel in 10 zwei- und dreizählige radiale Gruppen angeordnet, genau entsprechend der Stellung der 25 Theilhöcker der Figur 19; die 2 zusammengehörigen Reihen kehren sich die Xylemtheile der Bündel zu.

Figur 21—27 a. *Hibiscus vesicarius Cav.*

21. Spitze eines blühenden Sprosses von oben: S Scheitel; L_1, L_2 jüngstes und zweitjüngstes Laubblatt mit ihren Stipeln St.; B_1, B_2 jüngste und zweitjüngste Blüthe.

21a. Dasselbe von der Seite, bei B_2 der Aussenkelch schon deutlich.

22. Etwas ältere Blüthe als B_2 von oben, der Kelch hat sich durch eine Ringfurche von der Axe abgehoben: der Aussenkelch ist an der im Bild nach oben gelegenen Stelle etwas verschoben.

23. Aehnliches Stadium: die Kelchblätter haben sich auch seitlich von einander abgegrenzt, die 3 stärksten Aussenkelchzipfel divergiren nicht um 120° von einander.

24. Etwas ältere Blüthe sammt Tragblatt (Tr.) von oben; die 3 stärksten Aussenkelchzipfel divergiren um 120° und haben die gewöhnliche Orientirung zur Mutteraxe.

24a. Etwas älteres Stadium (Aussenkelch entfernt); die Blüthenaxe beginnt an ihrem oberen Rande fünfeckig zu werden, die erste Andeutung der Staminalprimordien.

25. Es beginnen Furchen aufzutreten zwischen den 5 Staminalhöckern; dieselben beginnen vom Centrum und setzen sich nach aussen fort.

26. Staminalwall und Kronblätter von oben nach der collateralen Verzweigung.

27. Aehnliches Stadium wie 19 von *Sida Napaea.*

27a. Dasselbe von der Seite gesehen.

III.

Ueber Wasserausscheidung in liquider Form an den Blättern höherer Pflanzen.

Von

Dr. G. Volkens.

(Mit Tafel IV—VI.)

Liquide Wasserausscheidung als normale Funktion beblätterter Pflanzen ist zuerst bei Aroideen festgestellt worden. Habenicht[1]) beschrieb sie von der *Calla aethiopica* L., Schmidt[2]) von der *Colocasia Antiquorum* Schott (*Arum Colocasia* L.). Die Beobachtungen des letzteren wurden von Duchartre[3]) in einer eingehenden Arbeit weiter ausgeführt. — Das Phänomen ist an der *Colocasia*, die seit mehr als hundert Jahren in unseren Gärten eingeführt ist, ein so auffallendes, dass man sich füglich fragen darf, worin eine verhältnissmässig so späte Erwähnung in der Literatur — die Arbeit Schmidt's datirt vom Jahre 1831 — ihren Grund habe. Wahrscheinlich ist es der, dass bei Pflanzen, die in den Gärten unter gewöhnlichen Verhältnissen kultivirt werden, die Wasserausscheidung vorzugsweise nur in der Nacht stattfindet, sich also der Wahrnehmung leicht entzieht. Schmidt hielt seine Versuchsexemplare unter reichlicher Bewässerung innerhalb des geschlossenen Raumes eines Zimmers, während Duchartre die Pflanzen im Freien beobachtete, ein Umstand, der, wie aus späterem ersichtlich wird, es erklärt, dass Schmidt im Gegensatz zu Duchartre die Ausscheidung als Tag und Nacht fast in gleich hohem Grade auftretend beschreibt.

Das Wasser tritt bei der *Colocasia* aus der Spitze eines jeden Blattes hervor, da, wo die sich zusammenneigenden und in Folge eines peripherischen Nerven stark verdickten Blattränder plötzlich in ein mehrere Millimeter langes, fast cylindrisches Acumen übergehen. Bei

---

1) Habenicht: Ueber die tropfbare Absonderung des Wassers aus den Blättern der *Calla aethiopica*. Flora, 1823, Nr. 34, p. 529—536.

2) Schmidt: Beobachtungen über die Ausscheidung von Flüssigkeit aus der Spitze der Blätter des *Arum Colocasia*. Linnaea, 1831.

3) Duchartre: Recherches physiol., anatom. et organog. sur la *Colocase des Anciens*. Ann. des sc. nat. sér. IV, T. XII.

Anwendung einer Lupe erkennt man hier auf der Oberseite des Blattes in einer seichten medianen Aushöhlung gelegen zwei oder mehrere ungleiche Oeffnungen als die unmittelbaren Ursprungsstellen des Wassers, das später an der äussersten herabneigenden Spitze zu einem Tropfen gesammelt herniederfällt. Das Wasser ist fast chemisch rein; wenigstens hat Berthelot in ungefähr 400 *g* nur ganz geringe Spuren von kohlensaurem Kalk, Chlorkalium und einer organischen Substanz entdecken können.

Die Wasserausscheidung zeigte sich bei den sechs Stöcken, welche Duchartre beobachtete und die den verschiedensten Varietäten der Pflanze angehörten, ununterbrochen während der ganzen Vegetationsperiode hindurch. Sie begann gegen Abend, kurz vor oder nach Sonnenuntergang, wuchs graduell während der Nacht und hörte erst am Morgen auf, zur Zeit, wo die ersten Sonnenstrahlen die Blätter trafen. Nur an aussergewöhnlich trüben Tagen und bei einem hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft kam es vor, dass die Tropfenbildung volle 24 Stunden hindurch nicht aussetzte. — Was die Menge des ausgeschiedenen Wassers betrifft, so erwies sich dieselbe als abhängig einerseits von den meteorologischen Einflüssen, wie sie der Wechsel von Tages- und Jahreszeiten mit sich bringt, andererseits von der individuellen Natur der cultivirten Exemplare, ja es zeigten sich grosse Schwankungen zwischen verschiedenen sonst gleich grossen Blättern derselben Pflanze. Sie betrug als Ergebniss der Sekretion eines erwachsenen Blattes während einer Nacht im Mittel etwa 9—12 *g*, stieg aber bis zu 22 *g* und darüber. Infolge hiervon lösten sich die Tropfen bald in langen Intervallen von der Blattspitze ab, bald folgten sie so rasch auf einander, dass ihre Zahl kaum genau zu bestimmen war. Duchartre zählte zu Zeiten 20, 30 und mehr Tropfen, die innerhalb einer Minute von einem Blatt ausgeschieden wurden, er schätzt sie bei anderen Blättern bis zu 120 in der Minute. Mit Heftigkeit hervorgestossen, sichtlich unter dem Einfluss eines inneren Druckes stehend, ergossen sie sich im letzteren Falle wie ein Regen auf den Boden nieder. Dieses Resultat muss um so auffallender erscheinen, wenn man bedenkt, dass den beobachteten Pflanzen keineswegs ein so wasserreicher Boden und ein so feuchtwarmes Klima zu Gute kam, wie der den Tropen angehörige heimatliche Standort bietet, und es erscheint daher nicht ungerechtfertigt, wenn hier von einer wahren „distillation végétale“ gesprochen wird.

Während der Verfasser nicht in der Lage war, die geschilderten Angaben Duchartre's in Bezug auf das Thatsächliche der Erscheinung einer näheren Prüfung unterziehen zu können, — weitere Untersuchungen liegen in der Literatur auch nicht vor — vermag er dessen anatomische Befunde, aus denen sich die Bahnen des austretenden Wassers innerhalb des Blattstiels und der Blattfläche ergeben, lediglich nur zu be-

stätigen. — Zwei Dinge sind an der Blattspreite der *Colocasia* näher ins Auge zu fassen, einmal der äusserste Rand, der während seines ganzen Verlaufs fühlbar verdickt ist, dann die Blattspitze mit ihren Oeffnungen, aus denen das Wasser hervorquillt. Der verdickte Rand enthält, wie oben schon gesagt, einen submarginalen Nerven. Mit diesem vereinigen sich alle sekundären Nerven, die von der Mittelrippe ausgehend im spitzen Winkel und unter sich parallel fast in grader Linie auf ihn zustreben. — Bei einem Schnitt, der senkrecht zu Blattumriss und Blattfläche geführt ist, erkennt man mikroskopisch in der verdickten Randpartie die Querschnitte von vier, durch gewöhnliches Mesophyll getrennten Gefässbündeln. Das äusserste von diesen, das mit den drei übrigen, unter sich anastomosirenden keinerlei Verbindung einzugehen scheint, fällt, da es nur aus einer kleinen Gruppe trachealer Elemente besteht, wenig auf. Um so mehr springen die drei inneren in die Augen und zwar dadurch, dass jedes einen ausserordentlich grossen, unregelmässig ausgebildeten Intercellularraum enthält, dessen Höhlung nach der einen inneren Seite zu von weiten Spiralgefässen begrenzt wird. In der That also sind drei Kanäle vorhanden, die unter sich und der Peripherie des Blattes parallel in ungefähr gleichem Abstande von einander das Blatt am Rande in seiner ganzen Länge durchziehen. Leicht überzeugt man sich dabei, dass der Umfang der Kanäle von der Basis nach der Spitze des Blattes hin bedeutend zunimmt, also in dem Masse wächst, als der Zahl nach sekundäre Nerven in den Randnerven einmünden. — Apparate sui generis sind die drei Randkanäle nicht. Ein jedes Gefässbündel in der Blattspreite sowohl wie im Blattstiel enthält ebenfalls eine lakunäre, zum Theil von dicht anliegenden Gefässen begrenzte Höhlung, nur ist dieselbe im Umriss rundlich und unendlich viel kleiner als in einem jener marginalen Bündel. Bei den zahlreichen Anastomosen, welche zwischen all den einzelnen Bündeln bestehen, hat man es demnach im Blatt der *Colocasia* mit einem an den Verlauf der Fibrovasalstränge gebundenen System von Intercellularräumen zu thun, das sich zusammensetzt aus einem Netzwerk zahlloser feiner Röhren und einem Apparat, gebildet von drei grossen für diese gleichsam als Sammelbassins dienenden Randkanälen. Als Sammelbassins und damit als wirkliche letzte Behälter und Leiter des Wassers vor seinem Austritt qualificiren sich letztere erstens darum, weil sie, wie anatomisch feststeht, mit den unmittelbaren Ursprungsstellen des Sekrets, den erwähnten Löchern an der Blattspitze direkt kommuniciren. Fährt man nämlich mit einem Haar oder einer feinen Borste in eine jener oft mit blossem Auge erkennbaren Oeffnungen, so geräth man bald in den mittleren, bald in den inneren der drei Kanäle. Zweitens stimmen damit auch physiologische Thatsachen überein. Durchschneidet man den peripherischen Nerven rechts und links an einem Punkte nicht weit von der Spitze, so hört die Ausscheidung

durch die apikalen Oeffnungen sofort auf und man sieht das Wasser direkt aus den Kanälen austreten. — Dass die kleineren Intercellularräume, die sich in sämmtlichen Gefässbündeln des Blattstiels und der Blattnervatur vorfinden, die weiter rückwärts gelegenen Circulationsbahnen des secernirten Wassers bilden, dürfte bei ihrem notorischen Zusammenhange mit den Randkanälen kaum zu bestreiten sein.

Was die Oeffnungen an der Blattspitze selbst anbetrifft, so sind sie nichts weiter als modificirte Spaltöffnungen. Einerseits erkennt man deutlich an ihnen zwei schmale, rudimentäre Schliesszellen als Begrenzung des grossen ovalen Porus, anderseits zeigen sich auch an jener Stelle der Blattspitze zahlreiche andere Stomata, die in Grösse und Form alle Uebergänge von den gewöhnlichen Luftspalten zu jenem von einem späteren Forscher als „Wasserspalten" bezeichneten abnorm grossen Oeffnungen.

Die wahrscheinliche Ursache der Wasserausscheidung an den Blattspitzen der *Colocasia* ergiebt sich für Duchartre aus den Beobachtungen, die er über die Periodicität der Erscheinung gemacht hat. „Es folgt aus ihnen", sagt er, „dass die Wasserabscheidung im flüssigen Zustande der Verminderung der Transpiration der Blätter zugeschrieben werden muss. In der That ist es während der Nacht und während der Tagesstunden, in denen die Atmosphäre mit Feuchtigkeit überladen ist, d. h. also stets dann, wenn äussere Umstände die Verflüchtigung des Wassers in Dampfform ganz oder fast ganz unmöglich machen, wo man das Wasser als Flüssigkeit tropfenweis aus den Oeffnungen an der Blattspitze austreten sieht . . . ." „Es scheint mir nicht schwer daraus, den Schluss zu ziehen, dass das Wasser, welches in Tropfen während der Nacht herausfliesst, dem entspricht, welches das Blatt während des Tages in Dampfform in die Luft entlässt. Mit anderen Worten, die Transpiration und die wässerige Sekretion stehen im umgekehrten Verhältniss zu einander, obwohl sie in Wirklichkeit nichts sind als verschiedene Aeusserungen desselben physiologischen Phänomens; die letztere nimmt zu, wenn die erstere sich bedeutend vermindert oder ganz aufhört; die eine und die andere haben zum Gegenstand und Ziel, die Pflanze des überflüssigen Wassers zu entledigen, welches sie mit Hülfe ihrer Wurzeln aus dem sehr feuchten oder sumpfigen Boden schöpft, in dem sie lebt. Das Phänomen, welches die *Colocasia* darbietet, ist also, wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf, eine nächtliche liquide Transpiration, welche die gewöhnliche gasförmige Transpiration am Tage ersetzt."

I. Wasserausscheidung bei Calla palustris L.

Dem Verfasser lag es zunächst daran, festzustellen, ob bei anderen Aroideen, von denen noch *Remusatia vivipara* von Rosanoff[1]) und

1) Bot. Ztg. 1869, p. 881. 882.

Arum peltatum von Mettenius[1]) als wasserabscheidende bezeichnet werden, dieselben Einrichtungen wiederkehren, wie sie von Duchartr bei der *Colocasia* beschrieben sind. Schon Sperk[2]) hat in einer, von Rosanoff sonst mit Grund zurückgewiesenen Entgegnung auf Duchartre's Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass bei anderen Pflanzen, die ebenfalls Wasser ausschieden, keine intercellularen Kanäle als Leiter desselben vorhanden seien. — Verfasser wählte zu seiner Untersuchung die bei uns einheimische *Calla palustris* L.

Im Freien, an ihrem natürlichen Standort wurde eine Wasserabscheidung an den Blättern dieser Pflanze nicht beobachtet, dagegen konnte sie bei Exemplaren, die im Zimmer in reinem Brunnenwasser kultivirt wurden, den ganzen Sommer hindurch und zu jeder Tageszeit willkürlich hervorgerufen werden. Es genügt zu diesem Zweck, die Pflanzen in eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre zu bringen, was am einfachsten durch Ueberstülpen einer nach unten mit Wasser abgesperrten Glasglocke erreicht wird. Räthlich ist es, die Glocke innen mit schmalen, bis in das Wasser hinabreichenden Streifen von Fliesspapier zu belegen, damit eine schnellere und ausgiebigere Sättigung des abgesperrten Luftvolumens mit Wasserdampf erfolge. — Bei Anwendung dieses Verfahrens und so lange die Pflanzen noch nicht eine bestimmte Grenze ihrer Entwicklung überschritten haben, gelingt es meist schon vor Ablauf einer Stunde, Wasserabscheidung an den Blättern hervorzurufen. Sie zeigt sich als kleiner, vollkommen klarer Tropfen an der Spitze fast eines jeden Blattes, von den jüngsten unaufgerollten, mit ihrem Stiel noch in der Scheide verborgenen herauf bis zu den zu voller Grösse entwickelten. Das erste Sichtbarwerden des Tropfens ist, was seine genaue Lokalisirung anbetrifft, etwas schwankend. Wenn auch stets auf der oberen Seite der abgesetzten, zu einem cylindrischen Fortsatz ausgebildeten Blattspitze hervorquellend, tritt er doch bald auf der äussersten Kuppe zuerst auf, bald unmittelbar an der Basis des Organs, in dem Winkel, welcher von den sich zusammenneigenden und etwas aufwärts gebogenen Blatträndern gebildet wird. Die Erwähnung dieses Umstandes ist bemerkenswerth, weil bei entfalteten Blättern die schliessliche Placirung des Tropfens nach seinem allmählichen Anwachsen, sowie die Art seines Niederfallens davon abhängig ist. Erfolgte der Anfang der Sekretion am äussersten Ende des Blattacumens, so zieht sich der Tropfen, nachdem er eine gewisse Grösse erreicht hat, auf der nach unten gewendeten Seite der cylindrischen Spitze zusammen und fällt von dort bei der gewöhnlichen, schräg aufwärts gerichteten Lage der Blätter, sobald sein Volumen genügend zugenommen, durch seine eigene Schwere frei auf den Boden nieder.

---

1) Mettenius, Filices hort. bot Lips.

2) Bot. Ztg. 1869, p. 881 und 882.

Traten dagegen die ersten Spuren des ausgeschiedenen Wassers an der Basis der Blattspitze auf, an der Stelle, wo die Blattfläche in das Acumen übergeht, so rinnt der gebildete Tropfen auf der Oberseite des Blattes längs der Mittelrippe und weiter am Blattstiel herunter.

Die Zeit, welche von der Entstehung eines Tropfens bis zu seinem Abfallen vergeht und die als Maass für die quantitativen Verhältnisse in dem Phänomen dienen kann, ist verschieden je nach dem Stadium der Entwicklung, in dem die Versuchs-Exemplare stehen und je nach besonderen individuellen Eigenthümlichkeiten. Im Allgemeinen und im Verhältniss zur *Colocasia* ist sie eine äusserst lange, gewöhnlich zwei bis drei Stunden weit überschreitende, so dass im günstigsten Falle nur drei oder vier Tropfen als Ausscheidungsprodukt eines Blattes innerhalb zwölf Stunden gezählt wurden. Die Sekretion ist am ausgiebigsten zur Zeit, wo die Pflanzen sich noch im Wachsthum befinden, also etwa in den Monaten Mai und Juni. Später, namentlich nachdem die Blüthen- und Fruchtbildung eingetreten ist, hört an manchen Blättern die Tropfenbildung ganz auf, bei anderen ist sie auf einen Tropfen in etwa zwölf Stunden reducirt.

Wie die Einflüsse der Temperatur sich auf die Wasserausscheidung der *Calla*-Blätter geltend machen, lässt sich bei der gewählten Untersuchungsmethode und bei der geringen Menge des Sekrets, das von einem Blatt producirt wird, nicht mit Sicherheit angeben. — Das Licht ist für die Erscheinung ohne jeden Belang, denn ob die Glocken frei am Fenster oder in der Dunkelkammer standen, eine Vermehrung oder Verminderung der Sekretion trat dadurch nicht hervor. Wenn daher auch viele, namentlich jüngere Pflanzen, auch ohne dass sie sich in Wasserdunst gesättigter Atmosphäre befanden, sondern frei im Zimmer stehend in den frühesten Morgenstunden Wassertropfen an einzelnen Blattspitzen gewahren liessen, so ist dieses Resultat jedenfalls nicht auf Rechnung der Lichtentziehung während der Nacht zu stellen.

Um das Sekret aus den Blättern hervorzutreiben, ist eine gewisse Kraft nöthig. In der Blattfläche und dem Blattstiel kann der Sitz derselben nicht sein, denn Blätter dicht über der Ansatzstelle am Rhizom abgeschnitten und mit dem Stiel in Wasser gestellt, sind auf keine Weise mehr zur Sekretion zu bringen, obwohl sie oft eine Woche lang sich vollkommen frisch erhalten. Auch das Rhizom kann jene Druckkräfte nicht produciren. Entfernt man von einem solchen, das mehrere lebenskräftige Blätter trägt, sämmtliche Wurzeln an ihrer Basis, verklebt auch wohl die Wundstellen mit irgend einer geeigneten Substanz, so dass ein Aufsaugen des Wassers nur durch eine am Ende des Rhizoms hergestellte freie Schnittfläche stattfinden kann, so hört jede Tropfenbildung auf, wenngleich die übrigen Funktionen der Blätter für eine geraume Zeit keine merkliche Einbusse erleiden. Wir können demnach gleichsam das Hebewerk des secernirten Wassers nur in den

Wurzeln suchen, in einer Kraft, die mit dem sogenannten Wurzeldruck identisch ist. Es geht dies auch aus anderen Thatsachen hervor. Durchschneidet man einen Blattstiel eines mehrblättrigen *Calla*-Stockes, ganz gleich ob dicht über dem Rhizom oder oben in der Nähe der Lamina, und betrachtet die Schnittfläche des stehenbleibenden Stumpfes, so sieht man, wie sich dieselbe in dem Moment, wo das Messer durchgefahren, mit einer Wasserschicht bedeckt, die schnell anwachsend zu einem grossen halbrunden, schliesslich herabrinnenden Tropfen wird. Stundenlang währt dies „Nachbluten“ fort und zwar unabhängig davon, ob die Versuchspflanze in wasserdunstgesättigtem oder wasserdunstfreiem Raume steht, mit anderen Worten, ob sie an den Spitzen ihrer unverletzten Blätter in der Sekretbildung begriffen ist oder nicht. Unzweifelhaft geht hieraus hervor, dass die Druckkräfte, die das Wasser aus einer Schnittwunde resp. den Blattspitzen hervortreiben, rückwärts von den Blattansätzen gelegen sein müssen, also entweder im Rhizom oder in den Wurzeln. Der direkte Beweis für letzteres wäre geführt, wenn eine einzelne frisch losgelöste Wurzel, mit ihrer Spitze in Wasser gestellt, am freien Ende ebenfalls Tropfenbildung gewahren liesse. Buchstäblich ist dies in der That nicht der Fall. Immerhin aber lässt sich constatiren, dass die Schnittfläche einer abgeschnittenen noch jungen, etwa bis zur Hälfte ins Wasser tauchenden Wurzel sich bald mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt, die sich so oft erneuert, als sie vorsichtig mit Fliesspapier abgetrocknet wird. Druck in den Wurzeln, der Wasser aufwärts presst, ist demnach vorhanden. Seine Geringfügigkeit für eine einzelne Wurzel, die bekanntlich höchstens einen Millimeter Durchmesser hat, kann kein Hinderniss sein, ihn dennoch als ausschlaggebend für die Sekretion an der *Calla*-Pflanze hinzustellen. Die äusserst zahlreichen Wurzelfäden eines Stockes kompliciren sich in ihren Druckkräften sicherlich zu einem für die Erklärung des Phänomens genügenden Resultat.

Es ist oben darauf hingewiesen, dass ein Wasseraustritt aus den Stümpfen durchschnittener Blattstiele, und, wie wir hier hinzufügen wollen, auch aus Rhizomquerschnitten oberhalb der Wurzelansätze jederzeit stattfindet, auch dann, wenn eine Sekretion an den unverletzten Blättern nicht wahrgenommen wird. Der Wurzeldruck, der das Aufpumpen des Sekrets bewirkt, ist also eine ununterbrochen wirkende Kraft. Wie kommt es nun, dass die Wasserproduktion an den Blattspitzen nur während der Nacht, am Tage nur in einer wasserdunstreichen Atmosphäre zur Erscheinung kommt? Die Beantwortung dieser Frage kann nicht zweifelhaft sein. Sie wird das bestätigen müssen, was bereits Duchartre als wahrscheinlichen Grund der flüssigen Ausscheidung bei Aroideen bezeichnet hat. Der Wurzeldruck treibt Tag und Nacht beständig Wasser in die Höhe. Am Tage bei trockener Luft genügt die Transpiration der breiten Blattflächen, um ein gleiches

Aequivalent des aufgesogenen Wassers in Dampfgestalt frei in die Luft zu entlassen. In der Nacht und stets, sobald die Feuchtigkeit der Atmosphäre zunimmt oder sobald die transspirirenden Flächen, wie durch Abschneiden der Lamina, vermindert werden, reicht die Transspiration nicht mehr aus, es tritt eine Ausscheidung in flüssiger Form ergänzend oder ersetzend ein. Eigens dazu geschaffene Organe vermitteln dieselbe am Blatt.

Anatomie der Blattspitze.

Die Wassertropfen treten bei der *Calla* aus der Spitze der Blätter hervor. Dieselbe stellt ein 5—7 *mm* langes, nach vorn sich verjüngendes, seltner ein kurz knopfartiges, nach vorn verbreitertes Organ dar, das wahrscheinlich aus der Umrollung und Verwachsung der Blattränder zu einem soliden Cylinder entstanden ist. Sie ist bedeutend dicker als die eigentliche Blattfläche. In dieser verbreiten sich von einem starken Mittelnerv ausgehend zahlreiche, feine, bogig aufwärts gekrümmte Sekundärnerven, die sich alle, soweit sie nicht schon vorher Verbindungen untereinander eingehen, an den inneren zweier äusserst zarter paralleler Randnerven anlehnen. Die Epidermis der Blattfläche weist oben und unten normale Spaltöffnungen auf, doch ist deren Zahl oben bedeutend geringer als auf der Unterseite. Interessiren muss hier besonders die Epidermis der Blattspitze oder des Acumens. Zieht man dieselbe ringsherum ab, was sich an älteren Blättern meist leichter als an jüngeren bewerkstelligen lässt, so gewahrt man unter dem Mikroskop auf ihrem nach oben gewendeten Theil neben gewöhnlichen Spaltöffnungen noch andere, die sich in Grösse und Form von jenen auffällig unterscheiden. Um ein bedeutendes grösser als normale zeigen sich die Schliesszellen dieser heteromorphen Stomata ausserordentlich stark bogig nach aussen gekrümmt, so dass bei den characteristischsten unter ihnen der Porus als ein weit offen stehendes, fast kreisrundes Loch erscheint. Physiologisch sind sie durch vollkommene Starrheit bemerkenswerth, wenigstens gelingt es nicht, durch Kontraktion ihres Plasmaschlauches mittelst Glycerin eine sichtbare Aenderung in ihrer Krümmung hervorzubringen. Bei dem Mangel anderer Perforationen der Epidermis dürfte schon aus dieser Thatsache hervorgehen, dass die heteromorphen Spaltöffnungen die Austrittstellen des Sekrets darstellen, ihnen also auch der Funktion nach die zuerst von De Bary gebrauchte Bezeichnung „Wasserspalten“ zusteht. Bedürfte es dafür noch eines weiteren Beweises, so kann ein solcher aus der Art ihrer Vertheilung auf dem Blattacumen deducirt werden. Sie finden sich nämlich in ihrer typischsten Form an den Stellen, wo die ersten Spuren des Sekrets bei Beginn der Ausscheidung sichtbar werden, zu drei oder vier auf der äussersten Kuppe des Acumens und eine schwankende Anzahl weniger ausgebildeter an der Basis desselben, in dem Winkel, den die zartschwielig sich fortsetzenden Blattränder nach ihrer Verschmelzung zur Spitze mit einander bilden. Zwischen beiden

Gruppen treten neben äusserlich vollkommen normalen Luftspalten mitunter Uebergangsformen zu den typischen Wasserspalten auf. Auf der Unterseite des Acumens fehlen die Wasserspalten.

Das innere Gewebe des Acumens setzt sich aus dreierlei Elementen zusammen, aus gewöhnlichen, chlorophyllhaltigen Blattparenchym- oder Mesophyllzellen, aus zartwandigen, mit wasserhellem Inhalt erfüllten Epithemzellen und aus zahlreichen Enden zu einem centralen Bündel vereinigter Spiralgefässe Die Anordnung dieser drei Elemente wird klar, wenn man unter Vergegenwärtigung der äusseren Form des Acumens sich einen grade abgestumpften Kegel denkt, dessen obere Abstumpfungsfläche nach aussen einem Kugelsegment, nach innen einem Cylinder zur Basis dient. Nur der Raum zwischen Cylinder- und Kugelmantel enthält Mesophyll, das Kugelsegment ist vorzugsweise von Epithemzellen, der Cylinder vorzugsweise von Spiralgefässen erfüllt. — Die Mesophyllzellen, deren Schichtenzahl an der Basis des Acumens gewöhnlich 4 bis 5 beträgt, unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der übrigen Blattfläche, weder ihrem chlorophyllreichen Inhalt noch der Form nach. Die der Epidermis zunächst liegenden sind langgestreckt, weiter nach innen und oben zu runden sie sich mehr und mehr ab. Die Intercellularräume zwischen ihnen sind mit Luft erfüllt, auch bei solchen Pflanzen, die in der Sekretion begriffen sind; sie stellen also keine Circulationsbahnen für das zur Ausscheidung kommende Wasser dar. — Etwas länger zu verweilen ist bei den Epithemzellen.

De Bary[1]) versteht unter einem Epithem ein Gewebe kleiner chlorophyllloser Zellen mit wasserhellem Inhalt, das an den Blattspitzen und Blattzähnen vieler Pflanzen (*Fuchsia*-, *Crassula*-, *Primula*-Arten) den fächerförmigen Ausbreitungen der Gefässelemente einer angeschwollenen Nervenendigung wie ein Deckel aufsitzt. Aus den Abbildungen, die er giebt, geht hervor, dass das Gewebe ihm meist als ein interstitienloses erschienen ist.

Was nun Inhalt und Vorkommen anbetrifft, so stimmen die Zellen, welche sich im Acumen der *Calla*-Blätter über und zwischen den Gefässenden vorfinden, vollkommen mit der von De Bary gegebenen Charakterisirung von Epithemzellen überein, sie weichen indessen ab in der Art ihrer Verbindung unter einander. Sie bilden ein Schwammgewebe, dessen zahlreiche und grosse Intercellularräume, so lange ein Blatt nicht welk erscheint, stets mit Wasser angefüllt sind. Zu dieser Ueberzeugung kann man nur durch Injektionsversuche gelangen. Das blosse mikroskopische Bild, welches Längsschnitte durch ein Acumen bieten, lässt eine Entscheidung über die Frage, ob besagte Zellen lückenlos oder mit Interstitien an einander grenzen, deshalb nicht zu, weil die Zellwände ausserordentlich zart sind und weil keine Differenz in der Licht-

1) De Bary: Vergleichende Anatomie, p. 391.

brechung der Inhaltsbestandtheile der Zellen einerseits und der Räume zwischen ihnen anderseits besteht.

Die Injektionsversuche wurden zuerst mit der Luftpumpe in der Weise angestellt, dass abgeschnittene Blattacumina mit ihrer Spitze in eine Carminemulsion tauchend unter den Recipienten gebracht wurden. Das Resultat war ein negatives. Nur die Athemhöhlen der Luftspalten und die ihnen zunächst liegenden Intercellularräume zwischen den Mesophyllzellen gelingt es auf diese Weise mit Carmin zu erfüllen. Durch den weit offen stehenden Porus der grossen Wasserspalten auf der Kuppe des Acumens dringt keine Spur der färbenden Substanz in das Innere des doch unmittelbar unter ihnen gelegenen Epithemgewebes. — Bei einem zweiten Versuch wurde eine Blattspitze in das fein ausgezogene Ende eines mit Carminemulsion gefüllten Röhrchens soweit eingeschoben, bis ein wasserdichter Verschluss erreicht war. Da die Blattspitze sich kegelförmig zuspitzt, hat dies keine Schwierigkeit, namentlich wenn man noch eine Verdichtung durch Talg zur Hülfe nimmt. Ueber die offene Mündung des Röhrchens wurde ein Schlauch gezogen und nun mittels eines an diesen luftdicht befestigten Kautschuckballons 10 bis 20 Minuten lang ein Druck auf die Flüssigkeit in der Röhre ausgeübt. Längsschnitte so behandelter Acumina zeigen keine Injektion innerhalb der Intercellularräume des Mesophylls, dagegen ein ausserordentlich reich verzweigtes rothes Netzwerk in der ganzen Ausdehnung des Epithemgewebes. — Die Resultate der beiden geschilderten Versuche, so lehrt eine einfache Ueberlegung, sind nur möglich, wenn zwischen den Epithemzellen ein mit Wasser erfülltes, zwischen den Mesophyllzellen ein mit Luft erfülltes System von Intercellularräumen existirt, von denen, wie sich aus der räumlichen Anordnung ergiebt, das eine durch besondere grosse Wasserspalten, das andere durch gewöhnliche Luftspalten mit der Atmosphäre kommunicirt.

Gutgelungene Präparate von Blattspitzen, die nach der zweiten oben behandelten Methode injicirt worden sind, lassen die Zellformen des Epithems scharf hervortreten. Im allgemeinen kann man zwei davon unterscheiden, nach oben, der Epidermis zu, im ganzen rundliche, nur einige, wenige grössere Ausbuchtungen tragende, nach unten zu, sich zwischen die Gefässenden einschiebend, langgestreckte charakteristisch wellig hin und her gebogene. Die Aneinanderlagerung der einzelnen Zellen sowie ihre Anlage an die Gefässe erfolgt zumeist, um diesen Ausdruck zu gebrauchen, mit den Wellenbergen.

Eine scharfe Grenze zwischen den Mesophyllzellen und denen des Epithems lässt sich nicht ziehen, vielmehr gehen sie durch Zwischenformen, die bei entsprechender Grösse und mehrfach buchtig ausgetriebener Gestalt geringen Chlorophyllgehalt besitzen, allmählich in einander über.

An völlig ausgewachsenen Blättern färben sich bald früher bald

später die obersten Schichten der Epithemzellen sowie die sie überlagernde Epidermis braun, um schliesslich gegen Ende der Vegetationsperiode ganz abzutrocknen. Diese Erscheinung, die an den Blattzipfeln vieler anderen Pflanzen ebenfalls vorkommt, erklärt sich wohl direkt aus dem Phänomen der Wasserausscheidung. Im Frühjahr, wo der Wurzeldruck stark ist, die Zahl der transspirirenden Blätter gering, tritt die Wassersekretion fast allnächtlich ein, und die zarten Epithemzellen werden an einer reichlichen, sie umspülenden Wasserzufuhr nie Mangel leiden. Später, nachdem alle Blätter zur Ausbildung gelangt sind, verstärkt sich der Wurzeldruck zum mindesten nicht, die Fläche, welche Wasser in Gasform abzuscheiden vermag, ist mit der Zahl und Entwicklung der Blätter bedeutend gewachsen, und die Abscheidung von flüssigem Wasser wird aus diesem Grunde und, wie die Erfahrung bestätigt, um vieles verringert sein oder ganz aufhören. Den Epithemzellen fehlt jetzt die für sie nothwendige Wassermenge und sie kommen zur Abtrocknung in einer Reihenfolge, die in direktem Verhältniss zu ihrer Entfernung von der transspirirenden Oberfläche des Organs steht.

Das dritte Element, das in der Zusammensetzung des inneren Acumengewebes der *Calla*-Blätter bei weitem den grössten Raum in Anspruch nimmt, bildet der centrale Gefässcylinder. Derselbe geht aus der Verschmelzung zweier Fibrovasalstränge hervor, die als peripherischer Nerv dem äussersten Rande des Blattes folgen und in direkter oder indirekter Verbindung mit sämmtlichen, als sekundäre Nerven hervortretenden Gefässbündeln der Blattspreite stehen. Die einzelnen Gefässe in der Blattspitze, deren Zahl eine ganz bedeutende ist, tragen alle ein spiraliges Verdickungsband. Während sie im unteren Theil des Acumens zu einem geschlossenen Bündel angeordnet sind, treten sie an der äussersten Spitze etwas auseinander und schieben sich allenthalben mit ihren Enden zwischen die Epithemzellen ein. Einige und zwar die mittleren von ihnen erstrecken sich häufig bis auf wenige Zellschichten unterhalb der Epidermis. Am oberen Ende sind sie geschlossen. Man erkennt dies einerseits aus ihrer scharfen Zuspitzung, die deutlich wird, sobald man sie durch Maceration isolirt, andererseits aus der Thatsache, das ihre Injicirung mit Carmin von oben her durch die Wasserspalten der Epidermis in keinem Falle gelingt.

Circulation des Ausscheidungswassers.

Wenn aus der vorhergehenden Anatomie der Blattspitze mit Bestimmtheit hervorgeht, dass das Sekret, welches *Calla*-Blätter absondern, durch die Intercellularräume des Epithems und durch die Wasserspalten hindurch gepresst wird, so fragt sich weiter: Auf welchem Wege gelangt das ausgeschiedene Wasser in die Blattspitze, welches sind seine Circulationsbahnen innerhalb Blattspreite und Blattstiel? Da in den Gefässbündeln der *Calla*-Blätter intercellulare Kanäle, die bei der

Colocasia eine wasserleitende Rolle spielen, nirgends vorgefunden werden, wären a priori drei Antworten auf diese Fragen möglich. Entweder wandert es durch die zahlreichen zusammenhängenden Intercellularräume des parenchymatischen Grundgewebes oder durch die Gefässe oder endlich in den Wänden von Zelle zu Zelle. Das erste ist darum zurückzuweisen, weil alle Interstitien von den grössten im Parenchym des Blattstiels bis zu den kleinsten im Mesophyll auch zur Zeit der lebhaftesten Sekretion stets mit Luft erfüllt sind. Für das zweite, die Gefässe als die wasserführenden Gebilde anzusehen, spricht von vornherein der Umstand, dass sie in dem secernirenden Organ, der Blattspitze, einmal eine ausserordentliche quantitative Entwicklung erreichen, dann auch bis zu den letzten als wasserführend bereits festgestellten Räumen unterhalb der Epidermis, den Intercellulargängen des Epithems, unmittelbar heranreichen. — Dazu kommen noch andere Beobachtungen. Durchschneidet man einen Blattstiel eines in Wasser vegetirenden, nicht zu alten Stockes und betrachtet die Schnittfläche des Stumpfes, nachdem man dieselbe mit Fliesspapier abgetrocknet hat, schnell darauf mit einer Lupe, so sieht man, wie sich nur aus den Gefässbündeln kleine Wassertropfen erheben, die erst später zusammenfliessen und die bereits geschilderte Erscheinung des Nachblutens hervorrufen. Ferner, trennt man von der Spreite eines jüngeren Blattes etwa die obere Hälfte mit einem scharfen Messer ab, so treten an dem stehenbleibenden Theil aus allen durchschnittenen Nerven und nur aus diesen Wassertropfen hervor, eine zierliche einer Perlschnur vergleichbare Reihe bildend. Aus beiden Thatsachen ergiebt sich soviel als bestimmter Schluss: Das Wasser, welches in den *Calla*-Blättern unter einem gewissen Druck emporgetrieben wird und unter Umständen an der Spitze in flüssiger Form zur Abscheidung kommt, bewegt sich innerhalb der Gefässbündel.

Um weiter zu entscheiden, ob die Hohlräume der Gefässe selbst oder die zelligen Elemente innerhalb des Bündels Träger der Wasserleitung sind, sei es gestattet, von dem speciellen Fall bei der *Calla* zunächst abzusehen und einen allgemeinen Blick auf die Ansichten über Wasserleitung im Holz, über Inhalt und Bedeutung der Gefässe zu werfen.

II. Wasserleitung im Holz.

Sachs sagt in seinem Lehrbuch[1]): „Während die für die Wachsthums- und Ernährungsprocesse nöthige Wasserbewegung nothwendig in den verschiedensten Gewebeformen stattfinden muss, im Parenchym und selbst im Urmeristem der Wurzelspitzen und Knospen sich vollzieht, ist es dagegen gewiss, dass die durch Verdunstung hervorgerufene

1) Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl., p. 647.

Wasserströmung sich ausschliesslich im Holzkörper der Fibrovasalstränge bewegt; alles übrige Gewebe kann an irgend einer Stelle zerstört werden, ohne dass die Wasserströmung aufhört, wenn nur das Holz erhalten bleibt.“

Er bezeichnet im weiteren den Transpirationsstrom im Holze als einen durch Saugung hervorgerufenen, sich nicht in geschlossenen Hohlräumen bewegenden und unterscheidet ihn ausdrücklich von einem zweiten Strom, der „unabhängig von dem Verbrauch des Wassers zum Zwecke der Verdunstung“ durch einen Druck von hinten her, von den Wurzeln vermittelt wird. Letzterer, der in den Gefässröhren selbst aufsteigt, macht sich nach ihm an vielen Pflanzen von geringer Höhe (Gräser, Aroideen, Alchemillen) dadurch bemerklich, dass an bestimmten Punkten der Blätter Wasser in Form von Tropfen herausgepresst wird. — Sachs beantwortet nach diesem die Frage nach der Wasserleitung im Holz in dem Sinne: Das Wasser, welches die Blätter durch Transspiration verlieren, nimmt seinen Weg durch die Zellwände des Xylems, das Wasser, welches in liquider Form ausgestossen wird, steigt in den Gefässröhren auf. Das eine schliesst er vornehmlich aus der Thatsache, dass die Hohlräume des leitenden Holzes gerade zur Zeit der stärksten Transspiration nicht Säfte sondern Luft enthalten, das andere aus dem Umstande, dass Pflanzen mit starkem Wurzelsystem wie Birke, Ahorn, Kürbis, Mais, Nessel, über der Wurzel abgeschnitten sogleich oder nach einiger Zeit reichlich Wasser aus den Gefässen des Xylems austreten lassen. Direkte Beobachtungen, ob denn Pflanzen, die in der Sekretion liquiden Wassers begriffen sind, wirklich Wasser in den Gefässen der Blätter, Blattstiele, überhaupt der oberen Theile enthalten, führt er nicht an.

Die Bedeutung der Sachs'schen Auffassung für vorliegende Arbeit liegt in der scharfen Trennung und Gegenüberstellung eines Transspirations- und eines Wurzeldruckstromes. Beide sind nicht nur räumlich durch ihre Bahnen von einander geschieden, sondern auch zeitlich, indem der eine eintritt, sobald der andere ganz oder theilweise unterdrückt ist. Ausdrücklich wird hervorgehoben, dass abgesehen von den Zeiten, wo die Transspiration gering ist oder wo sogar Wasser an den Blättern in Tropfenform ausgeschieden wird, der Wurzeldruck (also auch der Wurzeldruckstrom) an der unverletzten Pflanze überhaupt gar nicht existirt.[1])

---

1) Wenn Sachs der Ansicht zu sein scheint, dass die künstlich durch gewaltsames Einpressen von Wasser mittelst Quecksilberdruck hervorgerufene Sekretion an den Blättern abgeschnittener Sprosse von Kartoffeln, Aroideen, Mais etc. der freiwilligen Tropfenabscheidung unverletzter Pflanzen an die Seite zu stellen sei, so kann sich Verfasser nicht damit einverstanden erklären.

Wasser, das gewaltsam und gleichmässig auf der ganzen Fläche eines hergestellten Querschnitts eingepresst wird, tritt natürlich immer, sobald der Druck nur gross genug

Zu wesentlich anderen Ergebnissen als Sachs wird Höhnel[1]) in Bezug auf die Wasserleitung im Holz der Pflanzen geführt. Gestützt auf vorbereitende Arbeiten Hartig's[2]) und Böhm's[3]) und auf eigene, zahlreiche und exakte Experimente gelangt er zunächt zu dem bestimmten Schluss, dass die Gefässe innerhalb einer Pflanze ein allseits geschlossenes Röhrensystem darstellen, welches schon deshalb weder durch die Spaltöffnungen noch durch die Lenticellen mit der äusseren Luft kommuniciren kann, weil gewöhnlich ein bedeutender negativer Druck in ihm vorhanden ist. Er zerstört damit einen alten physiologischen Irrthum, der in den Gefässen vorzugsweise Luftcirculations-, also der Athmung dienende Organe erkannte.

Die Frage nach der Herkunft des scheinbar konstant auftretenden negativen Druckes in den Gefässen aber führt weiter zu der Annahme, dass in ihnen selbst im Sommer flüssiges Wasser, wenigstens zeitweise, vorhanden sein muss. Im anderen Falle wäre es unerklärlich, warum die Gefässe, die, wenn auch schwer, für Gase diffundibel sind, sich nicht allmählich mit Luft gewöhnlicher Spannung erfüllen.

Durch solche Erwägungen und durch gewisse Beobachtungen bewogen, wird nun Höhnel zu folgender Darstellung der Wasserleitung im Holz veranlasst: Am Abend, sobald die Transspiration aufgehört hat oder doch bedeutend herabgedrückt ist, wird durch Wurzeldruck und Saugung Wasser in die Gefässe hineingepresst. Das Wasser, welches dort verdünnte Luft vorfindet, löst dieselbe während der Nacht theilweise auf, theilweise komprimirt es dieselbe und bringt sie schliesslich bei stetem Anwachsen des Drucks zum Austritt. Am frühen Morgen, bevor die Sonne ihre Wirksamkeit auf die Pflanzenwelt begonnen hat, sind alle Gefässe mit Wasser erfüllt und repräsentiren nun gleichsam die Reservoire, aus denen die Transspiration ihren anfänglichen Bedarf schöpft. Sowie diese sich eingestellt oder vielmehr ine gewisse Höhe erreicht hat, führt die geringste Entnahme von Wasser aus den Gefässen das Auftreten eines negativen Druckes in ihnen herbei, der seinerseits wieder, als Saugkraft wirkend, das Aufsteigen neuer Wassermengen begünstigt.

---

ist, an der Stelle, wo der geringste Widerstand herrscht, in Tropfenform heraus; ob aber am gleichen Orte und nach Zurücklegung desselben Weges wie freiwillig von den Wurzeln aufwärts gedrücktes Wasser, dies ohne weiteres anzunehmen, wäre doch nur möglich für Pflanzen, deren Epidermis ein vollkommen homogenes Gewebe umschliesst. — J. W. Moll experimentirt in seinen „Untersuchungen über Tropfenausscheidung und Injektion bei Blättern“ ebenfalls nur mit abgeschnittenen Sprossen und Blättern.

1) Höhnel: Ueber den negativen Druck der Gefässluft. Inaug.-Dissert. — Beiträge zur Kenntniss der Luft- und Saftbewegung in der Pflanze. Pringsheim's Jahrb. f. w. B. 1879.

2) Hartig, Bot. Ztg. 1861 und 1863.

3) Böhm, Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. XX. Bd. 1877.

In der ungezwungensten Weise werden durch Höhnel's Theorie alle Thatsachen gedeutet, welche die auf Erforschung der Wasserleitung gerichtete Beobachtung bis dahin festgestellt hatte. Selbst das scheinbar widersprechende Factum, dass die mikroskopische Untersuchung in den Gefässen nur Luft als Inhalt ergeben hat, findet eine einfache Erklärung. Alle nach dieser Richtung hin gemachten Beobachtungen nämlich sind am Tage und gewöhnlich in der Weise ausgeführt, dass Längsschnitte eines abgelösten Zweigstückes oder Blattstiels nach Einlegen in Wasser unter das Mikroskop gebracht wurden.

Nun ist Folgendes klar. Sind in einem Pflanzentheil, z. B. einem Spross, so lange er sich am Hauptstamm befindet, in den Gefässen neben flüssigem Wasser auch Blasen stark verdünnter Luft enthalten, so wird in dem Moment, wo die Abtrennung mit dem Messer und damit die Oeffnung der Gefässe erfolgt, im distalen wie im proximalen Stück eine Zusammenziehung der zur normalen Spannung gelangenden Gefässluft eintreten, derzufolge alles Wasser sich von der Schnittfläche aus höher resp. tiefer in die Gefässe zurückzieht. Am freigelegten Sprossende wird dann, wenigstens bis auf eine gewisse Entfernung hin, nur Luft in den geöffneten Gefässen zu entdecken sein.

Höhnel ist zu seinen Resultaten hauptsächlich nur durch scharfsinnige und logische Folgerungen aus der streng bewiesenen Thatsache gelangt, dass in den Gefässen der Pflanzen am Tage meist ein bedeutender negativer Druck herrscht. Durch mikroskopische Untersuchungen hat er seine Argumentationen, soweit sie hier in Betracht kommen, nur in einem Falle insofern zu bestätigen unternommen, als er bei Gräsern, die in frühester Morgenstunde eines Maitages an sämmtlichen Blattspitzen einen herausgepressten Secrettropfen gewahren liessen, in der That um diese Zeit die Erfüllung sämmtlicher Gefässe mit Wasser zu konstatiren vermochte.

Um nun zu einer festeren Grundlage zu kommen, um sich durch Beobachtung zu überzeugen, dass die Gefässe wirklich mit zu den Trägern der Wasserleitung im Holz der Pflanze gehören, hat Verfasser einige eigene Versuche angestellt, die hier ihren Platz finden sollen. Von vorn herein sei bemerkt, dass dieselben die Höhnel'sche Auffassung der Wasserleitung zwar bestätigen, eine Verallgemeinerung ihrer Ergebnisse indessen nur für krautartige Pflanzen in Anspruch nehmen. Dem Verfasser erscheint es im vorliegenden Falle gewagt, Resultate, die vorzugsweise an krautartigen oder doch nur niedrig bleibenden Pflanzen gewonnen sind, in ihrer Gültigkeit ohne weiteres auf hochstämmige Bäume zu übertragen. Man denke, um solche Zurückhaltung zu rechtfertigen, beispielsweise nur daran, dass bei niedrigen Pflanzen Kräfte wie Wurzeldruck, Capillarität und durch negativen Druck hervorgerufene Saugung vollkommen genügen dürften, um das Aufsteigen des Wassers in den Gefässen bis zum Gipfel zu erklären,

bei hohen Bäumen aber dieselben Kräfte selbst in ihrer Gesammtwirkung bei weitem nicht ausreichen, um einen gleichen Effect zu erzielen.

I. Versuchsreihe.

1) Kräftig vegetirende Stöcke von *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Fuchsia spec.* (die ersten drei in Wasser, *Fuchsia* in feuchter Gartenerde wurzelnd) wurden in einen abgesperrten, dauernd dampfgesättigten Raum gebracht. Nach Verlauf von sechs bis acht Stunden zeigten alle vier Arten deutliche Tropfensecretion an den Blättern, *Calla* an den Blattspitzen, *Caltha* und *Fuchsia* am Ende fast sämmtlicher Blattzähne, *Menyanthes* in gewissen Abständen längs des Blattrandes. Mit möglichster Geschwindigkeit und ohne die Blätter vom Stock abzulösen, wurden in diesem Zustande Blattflächenschnitte meist über stärkeren Nerven hergestellt und dieselben trocken und ohne Auflegung eine Deckgläschens mikroskopisch geprüft. In allen sichtbaren Gefässen war Wasser.[1])

Wohl je nach der Dicke und Art des Schnitts tritt oft schon nach wenigen Secunden, gewöhnlich nach mehreren Minuten ein Moment ein, wo fast gleichzeitig in allen Gefässen, in den engen blitzschnell, in den weiten langsamer, Luft die Stelle des Wassers ersetzt.

2) Von denselben Pflanzen, die jetzt unbedeckt im Zimmer standen, wurden im Laufe des Tages, nachdem sie stundenlang transspirirt hatten und theilweise dem directen Sonnenlicht ausgesetzt worden waren, Blattflächenschnitte in gleicher Weise wie vorher angefertigt und untersucht. Die einzelnen Gefässe enthielten selten in ihrer ganzen sichtbaren Ausdehnung nur Wasser, gewöhnlich Wasser mit Luftblasen abwechselnd oder nur Luft. Die engsten Gefässe, welche als vereinzelte Abzweigungen oder Verbindungen stärkerer Gefässstränge sich im Mesophyll verbreiten, sind in der Regel nur mit Wasser erfüllt.

3) Im Freien angestellte Beobachtungen an Blattflächenschnitten von *Ribes*, *Sambucus*, *Fraxinus*, *Aesculus*, *Quercus* etc. liessen stets, besonders in den engeren Gefässen, neben Luft auch reichliche Mengen von Wasser erkennen.

II. Versuchsreihe.

Nachdem durch die erste Versuchsreihe der Inhalt der Gefässe innerhalb der Blattfläche in seiner Abhängigkeit von dem Mangel oder dem Vorhandensein einer der Untersuchung vorangehenden Transspiration

---

1) Ob ein Gefäss nur Luft oder nur Wasser enthält, ist unter dem Mikroskop aus der Färbung allein nicht immer mit Sicherheit zu schliessen. Als unzweifelhafter Beweis für die Wasserfüllung galt dem Verfasser stets erst das unter dem Mikroskop nach dem Austrocknen des Schnittes leicht verfolgbare Eindringen und Anwachsen von Luftblasen.

festgestellt ist, bleibt noch übrig den Inhalt der Gefässe im Innern von Stammstücken zu prüfen. Die bisherige Methode der Untersuchung hat in ihnen nur Luft zu entdecken vermocht, aus Gründen, wie sie nach den Schlussfolgerungen Höhnel's bereits oben angeführt wurden.

Um am Tage dem wahren Verhalten auf die Spur zu kommen, muss man sich eines Kunstgriffes bedienen. Da in dem Augenblick, wo ein Pflanzenstengel vom Hauptstamm abgeschnitten wird, das etwa in den Gefässen befindliche Wasser sich infolge der Zusammenziehung gleichzeitig vorhandener verdünnter Luft von der Schnittfläche aus aufwärts, beziehungsweise abwärts bewegt, so gilt es, um in einem aus der Mitte eines Internodiums entnommenen Stengelstück alles Wasser innerhalb der Gefässe festzuhalten, die Gefässe genau in demselben Moment an zwei Punkten gleichzeitig zu öffnen. Von oben wie von unten tritt dann gleichzeitig Luft von atmosphärischer Spannung in die Gefässe ein, etwa in ihnen vorhandenes Wasser aber vermag nach keiner Seite hin zu entweichen.

Verfasser benutzte zur Ausführung seiner Versuche eine Art Doppelscheere. Dieselbe bestand aus zwei gleichen, parallel in einem 2 *cm* weiten Abstand neben einander befindlichen Scheeren, deren einzelne Blätter, da sie sich um dieselbe horizontale Achse drehten und nur einem Hebelwerk gehorchten, auf einen Druck gleichzeitig gegen einander bewegt werden konnten.

Mit Hülfe eines solchen Instruments gelingt es leicht, mitten aus einer im Boden festgewurzelten Pflanze 2 *cm* lange Stengelstücke (im Folgenden einfach „Scheerenstücke" genannt) mit einem Male herauszuschneiden. Längsschnitte derselben trocken und möglichst schnell unter dem Mikroskop betrachtet, müssen sichern Aufschluss über den Inhalt der Gefässe in der lebenden und unverletzten Pflanze geben.

1) 4. August ½5—½6 Uhr Morgens.

Die Temperatur, die am vorhergehenden, sehr sonnigen Tage im Freien bis zu 26° C. betrug, war während der Nacht auf etwa 16° C. gefallen.

Freiwachsende Pflanzen von *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Polygonum Persicaria*, *Cucurbita Pepo* in verschiedenen Höhen am Hauptstengel und an Seitenzweigen mit dem Messer durchschnitten, liessen das Vorhandensein eines positiven Drucks in den Gefässen gewahren, indem im Moment des Durchschneidens Wasser aus ihnen herausgepresst wurde.

Galinsoga parviflora. Längsschnitte eines Scheerenstücks, das dem Hauptstengel etwa 15 *cm* über dem Boden entnommen war, wiesen in den meisten Gefässen nur Wasser auf; wenige besonders weite Gefässe waren theilweis mit Luft erfüllt. Dasselbe Verhalten war bei *Chenopodium album* und *Polygonum Persicaria* zu constatiren.

Ampelopsis hederacea. In einem Scheerenstück, vom Ende eines Zweiges mit noch unentwickelten Blättern an der Spitze, 2 Meter über dem Boden stammend, bestand der Inhalt sämmtlicher unter dem Mikroskop geprüften Gefässe nur aus Wasser; das Eindringen von Luft, selbst in die weitesten Gefässe, wurde nach dem Austrocknen der Schnitte direct beobachtet.

2) 25. August. Zimmertemperatur 18—19° C.

Verschiedene zu einer Zeit ausgesäte, etwa $^1/_2$ Meter hohe Exemplare von *Phaseolus vulgaris*, die unter denselben Bedingungen in Töpfen, reichlich bewässert, hinter einem vor der Sonne geschützten Fenster wuchsen, wurden mit folgendem Resultat untersucht.

a) 10 Uhr Morgens.

Längsschnitte eines Scheerenstücks, dem ersten Internodium oberhalb der Cotyledonen entnommen, zeigten nur an den offenen Gefässenden Luftblasen von geringer Ausdehnung; der übrige Theil der Gefässe erwies sich als völlig mit Wasser erfüllt. Die Luft drang nach dem Austrocknen der Schnitte, etwa nach fünf Minuten, langsam von den Enden her ein. — Ein Stengelstück, vom Ende des im Boden verbliebenen Stumpfes derselben Pflanze mit dem Messer abgeschnitten, liess neben langen Luftblasen nur wenig Wasser in den Gefässen gewahren.

b) 2 Uhr Nachmittags.

In einem Scheerenstück (eben daher wie a) waren einzelne Gefässe in der ganzen Länge voll Luft, in anderen wechselten Wasser und Luftblasen mit einander ab, wenige enthielten nur Wasser. — Ein Stengelstück vom distalen Rudiment derselben Pflanze, mit dem Messer abgeschnitten, enthielt in den meisten Gefässen nur Luft, in sehr wenigen waren lange Luftblasen durch minime Wassertröpfchen getrennt.

c) 5 Uhr Nachmittags.

Ein Scheerenstück, vom hypocotylen Internodium gewonnen, zeigte in den meisten Gefässen fast nur Wasser, in einigen daneben auch Luftblasen. Leitete man den Längsschnitten, nachdem alle Gefässe sich mit Luft erfüllt hatten, von einem Ende her mit Hülfe eines Streifchens Fliesspapier Wasser zu, so wurde aus einigen Gefässen alle Luft wieder herausgetrieben, in anderen erhielten sich lange Luftblasen.

3) 7. September.

Da es während der Nacht stark geregnet hatte, war am Morgen der Boden sehr feucht, die Blätter der Pflanzen bis gegen 9 Uhr mit Wasser bedeckt, die Transspiration bis zu dieser Zeit jedenfalls also unbedeutend.

a) $^1/_2$8—9 Uhr Morgens.

I. *Galinsoga parviflora.* In einem Scheerenstück, das von der Hauptachse, $^1/_4$ Meter über dem Boden, herrührte, waren sämmtliche Gefässe in ihrer ganzen Länge nur mit Wasser erfüllt. Längsschnitte von Stengelstücken, die von verschiedenen Stöcken mit Hülfe eines Messers abgetrennt waren, zeigten ebenfalls nur Wasser in den Gefässen.

II. *Papaver somniferum.* Verhielt sich wie I. Eine schnelle Präparation war hier besonders geboten, da das Wasser oft schon nach Secunden von plötzlich eindringender Luft aus den Gefässen verdrängt wurde.

III. *Cucurbita Pepo.* Die geprüften Scheerenstücke stammten theils von Blattstielen, theils von niederliegenden Internodien. Der Inhalt aller Gefässe, unter denen ausserordentlich weitlumige vorkommen, war allein Wasser.

IV. *Ampelopsis hederacea.* Die meisten Gefässe der Scheerenstücke eines diesjährigen Triebendes enthielten Wasser, einige indessen daneben auch Luftblasen. Die Pflanze hatte zur Zeit der Untersuchung (9 Uhr) jedenfalls schon reichlich transspirirt, da sie, die Bedeckung eines Laubendaches bildend, der Sonne und dem Winde mehr ausgesetzt war als die niedrigen, zwischen und unter den Bäumen eines Obstgartens wachsenden, unter I—III genannten Arten.

b) $^1/_2$2—$^1/_2$3 Uhr Nachmittags.

I. *Galinsoga parviflora.* Während in den Gefässen der Scheerenstücke das Wasser den luftförmigen Inhalt überwog und die Gefässe nur hier und da eine kleine Luftblase in ihrem Innern gewahren liessen, erwiesen sich die Gefässe von Stengelstücken, die mit dem Messer von den Stöcken losgelöst waren, grösstentheils mit Luft erfüllt.

II. *Papaver somniferum.* Verhielt sich im Ganzen wie I. Die Gefässe der Scheerenstücke waren etwas luftreicher.

III. *Cucurbita Pepo.* Der Gefässinhalt von Scheerenstücken der Blattstiele und Internodien war ungefähr zu gleichen Theilen Luft und Wasser. Einzelne Gefässe waren ganz voll Wasser, einzelne ganz voll Luft, noch andere mit Luft und Wasser erfüllt[1]). —

Die Resultate der beiden Versuchsreihen lehren, dass die Gefässe krautartiger Pflanzen in den frühesten Morgenstunden, solange die Transspiration fehlt oder nur geringfügig bleibt, nur Wasser in ihrem

---

2) Verfasser hat sich unter Anwendung der geschilderten Untersuchungsmethode auch von dem Inhalt der Gefässe an den Gipfeltheilen höherer Baume (*Prunus, Platanus*) zu überzeugen versucht. Das einzige, was er indessen hier als sicheres Ergebniss anführen möchte, ist dies, dass in den jüngsten Zweigen, die 10 und mehr Meter vom Boden entfernt sind, sich selbst an warmen Sommertagen noch mehr oder weniger Wasser in den Gefässen vorfindet. — Dass die Gefässe der Blätter höherer Bäume auch am Tage theilweise flüssigen Inhalt führen, wurde bereits oben erwähnt.

Innern führen und dass im Laufe des Tages ein Theil des Wassers durch Luft ersetzt ist. Sie bestätigen somit die Theorie der Wasserleitung im Holz, welche Höhnel von der Thatsache des negativen Drucks der Gefässluft ausgehend bereits früher aufgestellt hat.

Der Ausgangspunkt aller auf den letzten Seiten gepflogenen Erörterungen war die Frage: Wird das Wasser, welches aus den Blattspitzen der *Calla palustris* bei Unterdrückung der Transspiration ausfliesst, in den Gefässen aufwärts geleitet oder nicht? Der Bejahung derselben stand die immer noch herrschende Ansicht entgegen, dass die Gefässe Luftcirculationsorgane seien und mit der Wasserleitung nichts oder wenig zu thun hätten. Jetzt, nachdem zum Ueberfluss auch die Gefässe von *Calla* auf ihren Inhalt vor und während lebhafter Transspiration in analoger Weise wie die anderer krautartiger Pflanzen geprüft wurden, glaubt Verfasser auf Grund der ermittelten Thatsachen folgende Darstellung des Phänomens der liquiden Wasserausscheidung als dem Sachverhalt entsprechend geben zu können: Am Abend, sobald die Transspiration genügend abgenommen hat, beginnen sich die Gefässe, veranlasst durch Wurzeldruck und Saugung, mit Wasser zu erfüllen. Die in den Gefässen tagsüber durch die Transspiration entstandenen Blasen stark verdünnter Luft werden vom eindringenden Wasser theils aufgelöst, theils comprimirt und herausgepresst. Zu gewisser, von meteorologischen Einflüssen abhängiger Stunde ist die Erfüllung der Gefässe mit Wasser vollendet. Von da ab drückt das eingeschlossene Wasser mit der vollen Kraft des gleichmässig fortbestehenden Wurzeldrucks auf die Wandung der Gefässe. Diesem Druck wird so lange das Gleichgewicht gehalten, als die Transspiration, die ja in der Nacht, wenn auch bedeuteud abgeschwächt, fortdauert, der aufsaugenden Thätigkeit der Wurzeln in Bezug auf Intensität noch gerade entspricht. Sinkt sie tiefer herab, was bei starker Abkühlung und damit verknüpfter grosser Sättigung der Luft mit Wasserdampf des Nachts in der Regel eintreten wird, so muss ein Theil des Wassers aus den Gefässen heraustreten. Nimmt man an, dass die Gefässwandung der Filtration des Wassers überall gleichen Widerstand bietet, so wird dies da geschehen, wo die Gefässe nicht von dicht anlagernden, safterfüllten Zellen, sondern von Intercellularräumen umgeben sind, die, vielleicht dauernd mit Wasser erfüllt, möglichst leicht mit der Atmosphäre communiciren. Bei der *Calla* sind solche Stellen die cylindrisch verlängerten, ein interstitienreiches Epithemgewebe mit zahlreich darin verbreiteten Gefässenden bergenden Blattspitzen mit ihren grossen, stets geöffneten Wasserspalten.

Die Erklärung, wie sie in obigem gegeben ist, passt, soweit Verfasser dies übersehen kann, für alle Pflanzen, die flüssiges Wasser aus

ihren Blättern infolge Sinkens der Transspiration ausscheiden. Sie passt auch für die am Anfang ausführlich besprochene *Colocasia antiquorum*, obgleich deren anatomischer Bau in den hier in Betracht kommenden Punkten wesentlich von dem der *Calla* abweicht. Das Wasser, welches aus der Blattspitze der *Colocasia* herausquillt, bewegt sich allerdings innerhalb der Blattspreite und des Blattstiels nicht in den Gefässen, sondern in Intercellularräumen. Diese Intercellularräume aber sind in ihrem ganzen Verlauf an die Gefässbündel gebunden, theilweise von direct anlagernden Gefässen umgeben, sind also wie die Interstitien eines Epithems nichts weiter als schliesslich durch die Wasserspalten sich entleerende Behälter für das Wasser, welches aus den Gefässen in sie hineingepresst wird. Die Abweichung bei der *Colocasia* erklärt sich aus den colossalen Quantitäten von Wasser, die zur Abscheidung kommen, was wiederum Folge eines abnormen Wurzeldrucks sein muss.

III. Die liquide Wassersekretion seitens der Blätter eine allgemeine Erscheinung im Pflanzenreich.

Sind die Vorgänge, welche beim Sinken der Transspiration eine liquide Secretion von Wasser an den Blättern veranlassen, im Vorhergehenden richtig gedeutet, so ist die Vermuthung gerechtfertigt, dass sich das Phänomen der Wasserausscheidung nicht auf einzelne bestimmte Arten und Familien beschränkt, sondern bei krautartigen Pflanzen ganz allgemein vorkommt.

Sachs[1]) bestätigt diese Vermuthung bereits in einer kurzen Notiz und Moll behauptet, eine lange Liste von Pflanzen aufstellen zu können, die in der feuchten Luft von Gewächshäusern Tropfen absonderten.

Unter Nennung des Namens und näherer Charakterisirung des Secretionsapparates sind indessen, abgesehen von Aroideen und Gräsern, in der Literatur bisher immer nur einige wenige Arten aufgeführt worden. Wenn De Bary[2]) besondere heteromorphe Spaltöffnungen, die von einer grossen Zahl von Pflanzen bekannt sind, Wasserspalten nennt, so beruht diese Bezeichnung nur auf einem Analogieschluss. Weil er die heteromorphen Stomata bei Aroideen und einzelnen anderen Pflanzen der wasserabscheidenden Function hat dienen sehen, misst er ihnen allen den gleichen Zweck zu.

Verfasser suchte sich von der Verbreitung der liquiden Secretion durch Beobachtungen zu überzeugen, die er in den frühesten Morgenstunden vom Frühjahr bis zum Herbst im Freien auf Wiesen und Feldern, zum geringeren Theil im botanischen und Universitätsgarten

1) Lehrbuch der Botanik. p. 598.

2) Vergleichende Anatomie. p. 54.

anstellte. Danach gelang es ihm, die Tropfenabscheidung seitens der Blätter bei mehr als 150 in 91 Gattungen und 36 Familien vertheilten Species zu constatiren. Diese Zahlen, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, da sie beliebig hätten vergrössert werden können, geben den Beweis von der Allgemeinheit des Phänomens. Wenn solche bisher nicht genügend erkannt wurde, so liegt dies daran, dass im Freien die Tropfenausscheidung der Blätter in der Regel mit einer meteorologischen Erscheinung, der Thaubildung, zusammenfällt und dadurch in ihrer Erkennbarkeit verwischt wird. Nur selten, in Frühlingsnächten, zeigen viele unserer wildwachsenden und angebauten Pflanzen bloss Secretionstropfen an ihren Blattspitzen, Blattzähnen oder Blatträndern, später sind fast immer Thautropfen diesen untermischt.

Die im letzteren Falle nothwendige Entscheidung der Frage: Was ist Secret? Was ist Thau? wird bei den meisten Arten durch den Umstand ermöglicht, dass die sich immer durch ihre Grösse auszeichnenden Secrettropfen eine regelmässige, durch gleiche Abstände charakterisirte Lage längs des Blattrandes einnehmen. In wirklich zweifelhaften Fällen wird man bei Pflanzen, die an bestimmten Blattstellen secerniren, durch genaueres Nachsuchen immer Blätter aufzufinden im Stande sein, die, aus irgend welchen Gründen von der Thaubedeckung freigeblieben, die dann stets unverkennbare Secretbildung rein gewahren lassen.

Um die Tropfenabscheidung wildwachsender Pflanzen zu beobachten, ist man nicht allein auf die Morgenstunden angewiesen. Auch zu jeder anderen Tageszeit, wenn nur die Luft warm und durch kurz vorhergegangene Regengüsse mit Feuchtigkeit gesättigt ist, kann man sich im Laufe des Sommers überall davon überzeugen. Man braucht nur auf Blätter zu achten, die durch überhängende vor der Benetzung der niederfallenden Regentropfen geschützt waren.

Die folgenden Ausführungen sollen die Mannigfaltigkeit charakterisiren, welche der Secretionsapparat in Bezug auf seine äussere Erscheinung, seine Vertheilung über die Blattfläche und seinen anatomischen Bau aufweist. Die Mannigfaltigkeit ist, wie man sehen wird, eine ziemlich bedeutende. Gemeinsam ist allen als tropfenausscheidend aufgeführten Pflanzen eigentlich nur die stets unverkennbare Beziehung des Secretionsapparates zu den Gefässen, ein Beweis mehr dafür, dass er in der That wie ein Ventil zu wirken bestimmt ist, welches beim Sinken der Transspiration die Verminderung des hydrostatischen Drucks in den Gefässen ermöglicht.

1. Dicotyledoneae.

Ranunculaceae.

Wasser aus den Blattzähnen secernirten: *Thalictrum majus*, *flavum*. *Anemone japonica*. *Ranunculus repens*, *acer*, *sceleratus*, *abortivus*. *Caltha palustris*. *Helleborus lividescens*. *Delphinium tricolor*, *elatum*, *montanum*, *cheilanthum*. *Aconitum Lycoctonum*, *Stoerkeanum*, *septentrionale*. *Actaea spicata*.

Thalictrum flavum. An der Spitze der Blattlappen gewahrt man mit der Lupe einen kleinen hellgefärbten Fleck, in den drei Nerven einmünden, ein mittlerer und zwei peripherische. Während auf der ganzen übrigen Oberseite der Blattfläche sich keine Spaltöffnungen vorfinden, treten über jener weisslichen Stelle 3—5 kreisrunde, mit kleinem, ebenfalls kreisrunden Porus versehene auf. Diese Wasserspalten sind um ein geringes grösser als die Luftspalten der Blattunterseite.

Ranunculus repens. Die äusserste Spitze der Blattzähne ist zu einem weissen, oben flachen, seltner concaven Polster angeschwollen, auf dem sich eine Gruppe von ungefähr 12 dicht zusammengedrängten Wasserspalten zeigt. Die Schliesszellen derselben sind so gekrümmt, dass die Spalte selbst wie ein weit offnes rundes Loch erscheint. Das Gewebe des Polsters wird von kleinen, zartwandigen, chlorophyllosen, nach allen Seiten hin stark ausgebuchteten Zellen gebildet, zwischen denen sich die zahlreichen, sehr weiten Gefässenden dreier Nerven verbreiten. Luftspalten, die länger aber bedeutend schmäler als die Spaltöffnungen des Polsters sind, finden sich auf der Oberseite wie auf der Unterseite der Blätter. — In allen Punkten ähnlich verhält sich *Ranunculus acer*.

Caltha palustris. (Vergl. Taf. VI Fig. 1—3). Auf der höchsten Wölbung eines jeden Kerbzahns und etwas vor dem äussersten Rande erhebt sich aus der Blattfläche ein kleines, oben weissliches Knöpfchen, dessen kleinzellige Epidermis etwa 10 typische Wasserspalten erkennen lässt. Die letzteren haben bei einer Höhe von 32 Mikrm. eine Breite von 38 Mikrm. Ihre Schliesszellen, die eine kreisrunde, 13 Mikrm. breite Spalte zwischen sich lassen, werden durch Glycerinzusatz in keiner Weise beeinflusst, tragen auch keine der zum Verschluss dienenden Verdickungsleisten an der inneren, dem Porus zugekehrten Seite ihrer Wandung. Die Luftspalten, die auf der oberen und unteren Epidermis vorkommen, sind kleiner und länglich oval. Eine der grössten mass 30 : 25 Mikrm. — In dem Knöpfchen selbst schieben sich zwischen die stets wassergefüllten Interstitien eines Epithems aus länglichen, wellig hin und her gebogenen Zellen, die stark verbreiterten und spiralig verdickten Gefässenden dreier Nerven, von denen zwei je rechts und links am Rande entlang laufen, einer in der Mittellinie verbleibt. — Die Wasserausscheidung bei der *Caltha* ist eine sehr reichliche; sie wurde

nicht nur im Freien den ganzen Sommer hindurch beobachtet, sondern konnte auch jeder Zeit im Zimmer an Exemplaren, die in Wasser wuchsen, durch Ueberstülpen einer innen reichlich benetzten Glasglocke hervorgerufen werden.

Helleborus viridis. In die Spitze der Blattzähne, die etwas heller gefärbt ist als die Blattfläche, tritt ein einzelner Nerv, dessen enge Spiralgefässe nicht wie in den vorhergehenden Fällen sich am Ende fächerartig ausbreiten, sondern in geschlossenem Zuge bis unmittelbar an die Epidermis heranreichen. Sie streben gleichsam zu auf 3—4 grosse Wasserspalten, von denen eine der grösseren 59 : 54 Mikrm. ergab, während die Luftspalten, die nur auf der Blattunterseite vertheilt sind, es höchstens auf 48 : 37 Mikrm. bringen. — Ein besonderes Epithem ist nicht vorhanden. Man wird an ein solches nur dadurch erinnert, dass einige der letzten Holzparenchymzellen, welche die Gefässe bis oben herauf begleiten, etwas wellig ausgebuchtete Wandungen bekommen, und dass die wenigen Mesophyllzellen zwischen Wasserspalten und Gefässenden mit einer unregelmässigen Gestalt einen nur geringen Chlorophyllgehalt verbinden.

Nigella sativa. Die Pflanze hat Spaltöffnungen auf der Ober- wie Unterseite der Blätter. Von den Spaltöffnungen auf der äussersten Spitze der Blattzipfel sind einige etwas rundlicher als die auf der übrigen Lamina, sonst aber von keiner abweichenden Grösse und Vertheilung. In die Spitze münden drei schwache Gefässstränge zwischen Zellen, die abgesehen von einer weniger intensiven Chlorophyllfärbung mit den Mesophyllzellen der Blattunterseite vollkommen übereinstimmen.

Aconitum Napellus. Während Luftspalten der Blattoberseite fehlen, trägt die gelbliche Spitze der Blattzähne eine enorm grosse Wasserspalte. Dieselbe ist so heteromorph wie möglich, denn bei 66 Mikrm. Höhe und 69 Mikrm. Breite, hat ihr kreisrunder Porus 40 Mikrm. im Durchmesser, so dass die völlig unbeweglichen Schliesszellen nur eine schmale Einfassung dieses vorstellen. Eine Luftspalte, die vergleichsweise gemessen wurde, hatte 46 : 33 Mikrm.

Bis wenige Zellschichten vor der Athem- oder besser Wasserhöhle der grossen Spaltöffnung reicht ein Gefässstrang, der eine Strecke vorher zwei seitliche Bündel aufgenommen hat und dessen Elemente aus zahlreichen Spiralröhren und wenigen langgestreckten, wellig hin und her gebogenen Holzparenchymzellen bestehen. — Ein eigentliches Epithem ist auch hier nicht vorhanden.

Die Wasserausscheidung an der Art selbst zu beobachten, wurde unterlassen, dagegen zeigten *Aconitum Lycoctonum*, *Stoerkeanum* und *septentrionale* in gewissen Nächten an sämmtlichen Blattspitzen auffallend grosse Tropfen, deren Abfallen und Neubildung wiederholt constatirt werden konnte.

Clematis-Arten ergaben weder in Bezug auf das Vorkommen von Wasserspalten und anderen gewöhnlich mit der Wassersekretion verbundenen anatomischen Merkmalen ein positives Resultat, noch wurden an ihren Blättern jemals Tropfen bemerkt, die auf eine Ausscheidung hätten schliessen lassen.

Askenasy[1]) hat an Wasserformen von *Ranunculus aquatilis* und *divaricatus* zwischen den Haaren der Blattspitze 1—3 Spaltöffnungen von dem Aussehen der normalen, aber von geringerer Grösse vorgefunden. Eine besondere physiologische Bedeutung schreibt er ihnen nicht zu und hat jedenfalls Recht, wenn er sie für rudimentäre Organe ausgiebt. Sie sind für Wasserspalten zu halten, die functionslos wurden, als die Pflanzen sich von Land- zu Wasserbewohnern umwandelten. — Mettenius[2]) erwähnt heteromorphe Spaltöffnungen, die nach allem mit den Wasserspalten identisch zu erklären sind, bei *Ranunculus geranioides, cassubicus, lanuginosus. Delphinium flexuosum. Helleborus niger. Eranthis hiemalis. Aconitum uncinatum, Stoerkeanum, tauricum.*

Papaveraceae.

Ausgeschiedene Wassertropfen zeigten sich wiederholt an den Blattspitzen und Zähnen von *Papaver somniferum*, *Papaver Rhoeas* und *Chelidonium majus.*

Papaver somniferum. Das apikale Ende der Blattzähne ist durch Umschlagen und Verwachsen der Blattränder zu einer Art Kapuze ausgebildet, die nach der Blattunterseite zu offen steht. Die Spitze der Kapuze erscheint als ein solider, cylindrischer Fortsatz, in den drei Nerven mit zahlreichen Gefässen eintreten und dessen Gewebe ein Epithem aus charakteristisch nach allen Seiten hin kugelig ausgestülpten Zellen darstellt. Auf der Blattoberseite finden sich keine Luftspalten, auf der Innenseite der Kapuze liegt neben normalen Luftspalten eine grosse Wasserspalte.

Chelidonium majus. Der Blattrand ist am Ende jedes Lappens nach unten umgeschlagen und ein wenig verdickt. Eine grosse runde Wasserspalte mit weiter Wasserhöhle liegt hier über den Gefässausbreitungen dreier Nerven. Ein eigentliches Epithem fehlt, da nur wenige Zellen in unmittelbarer Nähe der Gefässenden chlorophyllfrei sind, die übrigen in der Randverdickung aber von den Mesophyllzellen weder der Form noch dem Inhalt nach abweichen.

Fumariaceae.

In der Wasserausscheidung aus den Spitzen der Blattzipfel betroffen wurden mehrere nicht näher bestimmte *Corydalis*-Arten. Bei einer untersuchten *Fumaria* waren die beiden obersten Spaltöffnungen

---

1) Bot. Ztg. 1870 p. 235.

2) Filices hort. bot. Lips.

auf den Blattzipfeln mindestens doppelt so gross als die übrigen, dabei kreisrund und mit weit offnem Porus versehen. Besondere Epithemzellen waren nicht vorhanden; ein einzelner schwacher Nerv endete ohne besondere Vermehrung seiner Gefässe zwischen gewöhnlichen grünen Parenchymzellen.

Cruciferae.

Als wasserausscheidend an den Blattzähnen resp. dem Blattrande wurden beobachtet: *Nasturtium amphibium*, *Alliaria officinalis*, *Brassica oleracea var. sabauda.*

Brassica oleracea var. sabauda. Die Tropfenbildung fällt bei dieser Pflanze ausserordentlich deutlich in die Augen. Da längs der gesammten Peripherie des etwas nach unten umgebogenen Blattrandes die secernirenden, heller gefärbten Stellen in regelmässigen kurzen Abständen vertheilt sind, hängt in den ersten Morgenstunden mancher Tage ein ganzer Kranz von Tropfen an jedem einzelnen Blatt. — Die Epidermis über den wasserabscheidenden, etwas verdickten Randpartieen des Blattes trägt etwa 20 Spaltöffnungen, die zwar etwas grösser und zum Teil ein wenig rundlicher als die auch auf der Blattoberseite vertretenen Luftspalten sind, im ganzen aber doch keine hervorragenden Unterscheidungsmerkmale aufweisen. Sie schliessen sich auf Glycerinzusatz, ihre Schliesszellen besitzen characteristische Verdickungsleisten, in ihrer Anordnung weit von einander getrennt, bilden sie keine so geschlossene Gruppe, wie es die Wasserspalten anderer Pflanzen zu thun pflegen. — Das Gewebe unter ihnen setzt sich aus schwach wellig gebogenen Zellen zusammen, deren gelblich gefärbter Inhalt einige wenige kleine Chlorophyllkörner enthält. Zahlreiche Spiral- und Netzgefässe, die an ihrem Ende keulig bis auf das Doppelte ihres Durchmessers anschwellen, breiten sich von drei Seiten her zwischen diesen Zellen aus.

Arabis arenosa. Die Spitze der Blattzähne ist zu einem grünen Kölbchen ausgezogen, dessen centrales Gewebe aus langgestreckten, wellig ausgebuchteten, sehr chlorophyllarmen Zellen besteht, die nach oben kleiner und rundlicher werden, nach den Seiten hin allmählig in gewöhnliche grüne Mesophyllzellen übergehen. Wasserspalten wurden nicht bemerkt.

Violaceae.

Verschiedene unserer einheimischen Viola-Arten wurden mit Secretionstropfen auf den Blattzähnen beobachtet.

Viola odorata. Am oberen Rand der Kerbzähne, an der Basis einer blassen hornartigen Verlängerung derselben, findet sich ein weisser, callöser Fleck, in den ein starker mittlerer und zwei schwache Seitennerven einmünden. Auf ihm eine Gruppe von 10—12 Wasserspalten, die sich ausser in der Grösse und Form noch dadurch von den Luft-

spalten unterscheiden, dass sie in der Ebene der Blattfläche liegen, während jene sich darüber erheben. Das innere Gewebe der callösen Stelle besteht aus Zellen, die in der Form den Palissadenzellen des Blattparenchyms gleichen, aber fast gar kein Chlorophyll enthalten. Auch ihre Stellung zur Blattfläche ist eine andere; denn sie streben nicht senkrecht gegen dieselbe an, sondern lagern sich parallel zu ihr und schmiegen sich also in ihrer Längsrichtung den zahlreichen zwischen ihnen verbreiteten spitzen Gefässenden an.

Resedaceae.

Bei ihnen scheint eine Wassersecretion an bestimmten Blattstellen nicht vorzukommen. *Reseda alba*, *odorata* und *festiva* zeigten an ihren Blättern weder jemals Tropfen, die als nicht vom Thau herrührend hätten festgestellt werden können, noch finden sich an ihnen Organe, die auf eine Secretion hinwiesen. Die Nerven enden eine Strecke vor der Spitze der Blätter oder Blattzipfel ohne Vermehrung der Gefässe. Spaltöffnungen, die durch Gestalt oder Vertheilung auffielen, sind nirgends vorhanden.

Silenaceae.

Sie verhalten sich ähnlich wie die vorigen. *Saponaria officinalis, Silene nutans* und *inflata*, *Cucubalus baccifer* und *Agrostemma Githago,* die im Freien beobachtet wurden, liessen keine ausgeschiedenen Tropfen an ihren Blättern gewahr werden. — Bei der *Silene inflata* endet der Mittelnerv zwischen gewöhnlichen Mesophyllzellen mit wenigen, sich nicht ausbreitenden Gefässen, unterhalb etwa 4—5 Spaltöffnungen, die um ein geringes grösser als normale Luftspalten der übrigen Blattfläche sind. Während das Maass der letzteren 29:24 Mikrm. beträgt, bringen sie es auf 32 : 30. Den übrigen Arten fehlt auch dieses schwache Anzeichen einer möglichen Wasserausscheidung.

Alsinaceae.

Die Tropfenbildung wurde beobachtet an den Blattspitzen von *Stellaria media* und *Malachium aquaticum.*

Stellaria media. Kurz vor der äussersten Blattspitze vereinigen sich die Gefässe dreier Nerven zu einem centralen Strange, dessen einzelne Elemente innerhalb eines Gewebes aus kleinen wellig hin und her gebogenen farblosen Epithemzellen mit spitzen Enden auslaufen. Die Blattfläche ist oben und unten mit Luftspalten bedeckt. Ueber dem Epithem eine kleine unbestimmte Zahl von Wasserspalten, die grösser als die Luftspalten sind, dabei kreisrund und mit weit offnem Porus. — *Malachium aquaticum* wie *Stellaria.*

Linaceae und *Malvaceae.*

Beobachtet und untersucht wurden *Linum flavum* und *usitatissimum*, *Malva alcea* und *neglecta*, *Althaea officinalis* und zwar mit negativem

Erfolg sowohl was Wassersecretion als auch das Vorkommen von Wasserspalten und Gefässausbreitungen in den Blattspitzen resp. Zähnen anbetrifft.

Hypericaceae.

Ausscheidungstropfen am Ende der Blätter zeigten *Hypericum perforatum* und *tetrapterum*.

Hypericum perforatum. Auf der Oberseite der Blätter, die sonst der Spaltöffnungen ermangelt, findet sich unterhalb der Einbuchtung des Randes an der Spitze eine Gruppe von etwa 20 Wasserspalten, von denen die obersten 4—5 aussergewöhnlich gross (48 : 48 Mikrm.), kreisrund und mit ziemlich weitem Porus versehen sind, während die übrigen höchstens die Hälfte des Umfangs jener erreichen. — Unter den Wasserspalten endet im Blattgewebe der Mittelnerv, welcher weiter rückwärts zwei schwache Seitennerven aufgenommen hat, unter ausgedehnter Vermehrung seiner Gefässe.

Ampelideae.

Wasserausscheidung konnte an *Ampelopsis hederacea* nicht mit Sicherheit constatirt werden; sie mag indessen unter günstigen Verhältnissen dennoch vorkommen, da an der Spitze der Blattzähne über den Gefässenden 6—7 Spaltöffnungen als einzige auf der oberen Blattepidermis auftreten.

Geraniaceae.

Geranium pusillum, *Robertianum*, *pyrenaicum* und *collinum*, die als Vertreter der Familie geprüft wurden, secernirten sämmtlich Wasser aus den Spitzen der Blattzipfel.

Geranium pusillum. Die Spitze der Blattzipfel ist zu einem cylindrischen Kölbchen angeschwollen, in dem sich pinselförmig die zahlreichen Gefässe eines schwachen Mittel- und zweier starken Seitennerven ausbreiten. Auf dem Gipfel des Kölbchens, dessen inneres interstitienreiches Gewebe aus kleinen, unregelmässig ausgebuchteten, sehr chlorophyllarmen Zellen besteht, finden sich dicht bei einander 6—8 Wasserspalten von rundlicher Form mit kleinem Porus.

Geranium Robertianum. Die Ausscheidungsstelle, ein Fleck an der Zahnspitze, dessen weisse Färbung unter der Lupe hervortritt, ist von etwa 30 Wasserspalten bedeckt, die kreisrund und bedeutend kleiner sind als die Luftspalten, welche nur auf der Blattunterseite vorkommen. Die Gefässe dreier Nerven enden unterhalb der Wasserpaltsen. — Blätter, die der Pflanze eines anderen Standorts entnommen waren, zeigten sich in dem Bau ihrer Blattzähne dem *Geranium pusillum* conform.

Tropaeolaceae.

Bereits Mettenius ist es bekannt, dass *Tropaeolum majus* aus dem callösen Blattrande über den Nervenenden unter geeigneten Umständen Wassertropfen austreten lässt und dass an jenen Stellen grosse

heteromorphe Spaltöffnungen vorhanden seien. Die Schliesszellen der letzteren sterben nach ihm ab, sobald sie und der Intercellulargang zwischen ihnen beträchtliche Grösse erlangt haben.

Oxalideae.

Wasserausscheidung wurde beobachtet in dem inneren Winkel der herzförmigen Blatteinbuchtung von *Oxalis tetraphylla.* Drei Nerven vereinigen sich dort, ohne indessen ihre Gefässenden fächerartig aus-einander treten zu lassen. Während Luftspalten (32:24 Mikrm.) der Blattoberseite fehlen, weist die Secretionsstelle 2—4 Wasserspalten (40:43 Mikrm.) auf, die infolge der bedeutenden Krümmung ihrer Schliesszellen weniger lang als breit sind. — An der einheimischen *Oxalis stricta* sind keine Wasserspalten bemerkbar.

Papilionaceae.

Von ihnen gilt das gleiche wie von den Resedaceen etc. Alle untersuchten Arten (*Trifolium*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Vicia*, *Orobus*, *Coronilla*, *Hippocrepis*, *Phaseolus*) zeigen weder Ausscheidung noch Organe, die auf eine solche Function schliessen lassen. — Sind kleine Zähnchen am Blattrande vorhanden, wie bei den Trifolien, so treten wohl Nervenenden in dieselben ein, aber ohne dass besondere Gefässausbreitungen stattfänden oder Spaltöffnungen über ihnen vorhanden wären.

Rosaceae.

Im Gegensatz zur vorigen ist bei dieser Familie die Wassersecretion und zwar an den Blattzähnen eine ganz allgemeine Erscheinung. Sie wurde beobachtet bei *Ulmaria Filipendula*, *pentapetala. Geum urbanum*, *rivale. Waldsteinia geoides*, *trifolia. Rubus saxatilis. Fragaria vesca*, *collina*, *grandiflora*, *elatior. Comarum palustre. Potentilla anserina*, *collina*, *opaca*, *reptans*, *praecox*, *Tormentilla*, *aurea*, *heptaphylla*, *holopetala etc. Alchemilla vulgaris*, *alpina*, *fissa. Sanguisorba officinalis*, *alpina*, *Poterium sanguineum.*

Fragaria vesca. (Vergl. Taf. V. Fig. 6--8.) Die Secretionsstelle, die sich als ein circa $^{1}/_{4}$ *mm* langes und breites weisses Fleckchen auf der Zahnspitze zu erkennen giebt und in der sich die gefässreichen Enden dreier Nerven vereinigen, ist von etwa hundert dichtgedrängten, kreisrunden, mit sehr kleinem Porus versehenen Wasserspalten bedeckt. Eine derselben mass 22 : 21, ihr Porus 3 : 4, eine der Luftspalten, die nur auf der Blattunterseite vorkommen, 25:19, ihr Porus 8:11 Mikrm. — Auf die obere Epidermis folgt in der Secretionsstelle zunächst bis zur Mitte der Blattdicke ein Complex von kleinen, chlorophyllosen, rundlichen, nach allen Richtungen des Raumes ausgebuchteten Epithemzellen, zwischen denen sich von unten her die Gefässspitzen einschieben, dann bis zur grosszelligen Epidermis der Blattunterseite ein Gewebe

aus gewöhnlichen grünen Mesophyllzellen. — *Comarum palustre* und *Alchemilla vulgaris* verhalten sich ähnlich.

Ulmaria pentapetala. In die äusserste Zahnspitze, die häufig roth gefärbt erscheint, tritt nur ein mittlerer Nerv, dessen Gefässe sich wenig seitlich ausbreiten. In Uebereinstimmung damit zeigt sich in der Epidermis darüber eine schmale, bandartig verlängerte Gruppe von 30—40 Wasserspalten, die in allem, auch in ihrem Verhältniss zu den Luftspalten, denen von *Fragaria* gleichen.

Geum urbanum und *Potentilla reptans* führen neben den Wasserspalten auf der Zahnspitze auch Luftspalten auf der Blattoberseite.

Mettenius erwähnt Wasserspalten bei *Aremonia agrimonioides*, *Geum*, *Potentilla thuringiaca* und *umbrosa*.

Onagraceae.

In der Wassersecretion an den Blattzähnen wurden betroffen: *Epilobium parviflorum*, *hirsutum*, *montanum*, *tetragonum*. *Oenothera biennis*, *speciosa*, *riparia*, *pumila*, *grandiflora*. *Circaea Lutetiana*, *alpina*, *intermedia*. *Fuchsia spec.*

Oenothera biennis. (Vergl. Taf. IV. Fig. 2—5.) Die Blattzähne sind als kleine unscheinbare Knötchen ausgebildet, die längs des Blattrandes einen ungleichmässigen Abstand innehalten. Die Spitze jedes Knötchens krönt eine runde, enorm grosse Wasserspalte, deren weitlumige Schliesszellen ihre Krümmung nach dem Zusatz von Glycerin wenig oder gar nicht ändern. Unterhalb der Wasserspalte liegt ein weiter, unregelmässig ausgebildeter Intercellularraum, der seitlich von mehr rundlichen, an seiner Basis von cylindrischen, langgestreckten, chlorophyllosen Zellen begrenzt wird. Letztere setzen sich nach rückwärts in mehreren Schichten fort und bilden so ein compactes Epithemgewebe, zwischen dessen Elemente sich die pinselartig auseinandertretenden Gefässenden eines centralen Bündels verbreiten. Zweifelhaft muss es bleiben, ob die Epithemzellen sich mit oder ohne Interstitien verbinden; soviel steht fest, dass etwaige wasserführende Zwischenräume nur als äusserst kleine zwischen den schmalen Querwänden gesucht werden können.

Fuchsia. (Vergl. Taf. IV. Fig. 1.) Die Blattzähne laufen in ein cylindrisches Acumen aus, das sich an der Spitze gewöhnlich frühzeitig braun färbt, später auch wohl am oberen Ende abtrocknet. Der anatomische Bau desselben ist ganz analog dem der Knötchen eines *Oenothera*-Blattes, nur ist die einzige grosse Wasserspalte nicht direct auf der höchsten Kuppe des Acumens, sondern mehr abwärts, nach der Oberseite des Blattes zu gelagert. — De Bary[1]) hat, wie schon gesagt, Secretion aus den Blattspitzen eintreten sehen, sobald er Wasser

1) Bot. Ztg. 1869. p. 887.

in die Schnittfläche eines gekappten Zweiges einpresste. Dasselbe findet an jeder unverletzten Pflanze statt, wenn man sie gut bewässert in eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre bringt.

Bei *Epilobium parviflorum* und *Circaea Lutetiana* kehren in Bezug auf die Secretionsstelle dieselben Verhältnisse wie bei *Fuchsia* wieder.

Hippuridaceae.

Hippuris vulgaris. Auf der Spitze der jüngsten Blätter, die sich über dem oberen Stengelende büschelig zusammenneigen, erkennt man dicht an einander stossend 4—5 kreisrunde Wasserspalten mit weit offnem Porus. Bis wenige Zellschichten unterhalb derselben erstrecken sich die Gefässenden des Mittelnerven, umgeben von chlorophyllosen, geradwandigen, nicht allzu zahlreichen Epithemzellen. An älteren Blättern fehlt die Blattspitze und das Blatt erscheint dort wie ausgebissen.

Callitrichaceae.

Callitriche autumnalis. An den Spitzen jüngerer Blätter findet sich ein Epithem mit darüber liegenden charakteristischen Wasserspalten. Borodin[1]) giebt eine ausführliche Beschreibung davon mit dem Zusatz, dass er im Gegensatz zu Askenasy glaube, es hier mit einem wirklichen Secretionsorgan zu thun zu haben.

Lythraceae.

Lythrum Salicaria. (Vergl. Taf. V. Fig. 1—5.) Die Ausscheidung wird in den Morgenstunden durch grosse, gleiche Distanz innehaltende Tropfen an dem durchaus glatten Rande solcher Blätter augenscheinlich, die aus irgend welchen Gründen von der Benetzung durch Thau frei geblieben sind. An Blättern, die mit Thau bedeckt sind, wird die Erscheinung natürlich hier, wo keinerlei Zahnbildung vorhanden ist, besonders leicht verwischt. Aeusserlich sind die Secretionsstellen durch kein Merkmal, weder eine Anschwellung, noch Farbennuance oder dergleichen erkennbar. Unter dem Mikroskop indessen gewahrt man bald auf dem scharfen Rande, bald um ein geringes nach der Oberseite des Blattes zu davon entfernt in gewissen Abständen je eine ausserordentlich grosse Wasserspalte mit halbkreisförmigen, unbeweglichen, weitlumigen Schliesszellen, denen jegliche Andeutung von Verdickungsleisten oder anderen Verschlusseinrichtungen fehlt.

An die Wasserspalte schliesst sich nach dem Blattinnern zu eine weite Wasserhöhle, deren Umgebung von Zellen gebildet wird, die gestaltlich den übrigen Mesophyllzellen vollkommen gleichen, aber nur wenig Chlorophyll enthalten. Zwischen dieselben schieben sich in der Richtung auf die Wasserspalte Gefässenden ein, die nur seitliche Ab-

---

1) Bot. Ztg. 1870. p. 841—50.

zweigungen von dem Gefässzuge eines starken Randnerven, also keine eigentliche Nervendigung darstellen. — Luftspalten, gewiss über die Hälfte kleiner als die Wasserspalten, sind auf der Blattoberseite nur in ganz geringer Anzahl zerstreut.

Cucurbitaceae.

Wasserausscheidung wurde an der Spitze der Blattzähne von *Cucumis sativus* und *Sicyos* beobachtet, die Secretstelle nicht näher geprüft.

Crassulaceae.

Bryophyllum calycinum. Eine ausführliche Beschreibung der Wassersecretion und ihres Apparates, welch letzterer hier ausnahmsweise auf der Blattunterseite angeordnet ist, giebt Berge in seiner Schrift: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Bryophyllum calycinum.*

Crassula-Arten. Eine grosse Zahl derselben ist von Magnus[1]) auf hierher gehörige Organe untersucht worden. Ueber *Crassula portulacea*, von der andere Species nur in nebensächlichen Momenten abweichen, sagt derselbe: „Die ganze Blattoberfläche und die beiden seitlichen Drittel der Blattunterseite sind von kleinen hellen Grübchen bedeckt, die aus kleinzelligem, mit gelbem Saft erfüllten Parenchym bestehen, das über den kopfig angeschwollenen, nach oben und nach unten umliegenden Nervenenden liegt. Dies Parenchym ist von kleinzelliger Epidermis mit zahlreichen kleinen, mit sehr kleiner Athemhöhle versehenen Stomaten bedeckt. Ausserhalb der Grübchen hat die Epidermis zahlreiche normale Stomata.“ Magnus behauptet im weiteren, dass obige Bildungen Secretionsorgane sind und dass die eigenthümlichen Spaltöffnungen über den Grübchen den Spaltöffnungen entsprechen, die Caspary an vielen Nectarien nachgewiesen hat. — Verfasser meint dies mit Sicherheit annehmen zu können, dass die Grübchen der *Crassula*-Blätter mit ihrem darunter befindlichen Epithemgewebe physiologisch den bisher geschilderten Secretionsstellen an Blättern an die Seite gestellt werden können, dass sich aber bei ihnen zu der Hauptfunction, die Verminderung des hydrostatischen Drucks in den Gefässen zu ermöglichen, noch eine zweite gesellt, die auf die Entfernung irgend eines in Wasser löslichen Stoffs hinzielt. Sie wären danach mit den später noch näher zu besprechenden kalkabscheidenden Gebilden der *Saxifragen* zu vergleichen. — Entscheidend für diese Annahme ist ihr ganzer Bau. Derselbe macht bei dem Mangel jeglicher Uebergänge und der grossen Verschiedenheit zwischen Epithem- und Mesophyllzellen den Eindruck einer in das Blattparenchym eingesenkten Drüse. Die ausserordentlich zahlreichen, oben abgerundeten Gefässenden des kopfig angeschwollenen Nerven, die infolge netzartiger Verdickung

1) Bot. Ztg. 1871. S. 479—484.

grubig punktirt erscheinen, drängen sich nicht zwischen die Epithemzellen ein, sondern bleiben alle in ungefähr gleicher Höhe, so dass das farblose Gewebe ihnen wie einem Teller aufsitzt. — Die Epithemzellen selbst sind nach einer Abbildung, die De Bary[1]) giebt, polyedrisch und schliessen ohne Interstitien aneinander. Dem Verfasser erschienen sie auf Schnitten, die frisch in Wasser gebracht wurden, von rundlicher Form. Ob sie wassererfüllte Zwischenräume zwischen sich lassen, konnte bei der grossen Zartheit ihrer Wände nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ist aber wahrscheinlich.

Sedum Aizoon hat an der Spitze eines jeden Blattzahns eine ähnliche drüsige Bildung wie die *Crassula*-Blätter.

Ribesiaceae.

An den beobachteten Arten *Ribes alpinum*, *nigrum* und *Grossularia* wurden Wassertropfen an den Blattzähnen nicht bemerkt. Allen drei Arten gemeinsam ist neben dem Mangel von Luftspalten auf der Blattoberseite das Vorkommen von ein oder zwei grossen, runden, sich nicht schliessenden Wasserspalten über den Gefässausbreitungen dreier Nerven in der knopfig verdickten Zahnspitze. Die Wasserspalte misst bei *Ribes alpinum* 43:40, ihr kreisrunder Porus 16 Mikrm. im Durchmesser, bei *Ribes nigrum* 51 : 46, die bezüglichen Luftspalten 29 : 24 resp. 25 : 19 Mikrm. — Das Gewebe zwischen den oft keulig angeschwollenen Gefässenden und der grossen Wasserhöhle der Wasserspalte besteht bei *R. alpinum* aus rundlichen, grünen Parenchymzellen, bei *R. nigrum* und *R. Grossularia* aus ganz chlorophyllfreien Zellen, von denen die tiefer zwischen und unmittelbar über den Gefässenden gelegenen langgestreckt cylindrisch, die, welche die Wasserhöhle umlagern, rundlich sind.

Saxifragaceae.

Secernirte Wassertropfen wurden an den Blattzähnen aller daraufhin geprüften Vertreter der Familie gesehen, so an *Saxifraga umbrosa*, *hirsuta*, *decipiens*, *tenella*, *caespitosa*, *hypnoides*, *leptophylla*, *aquatica*, *ajugaefolia*. *Hoteia japonica*. *Heuchera cylindrica*, *erubescens*, *hispida*, *Richardsoni*.

Saxifraga-Arten. Seit Unger[2]) ist man darüber einig, dass die kleinen hellen Grübchen, die sich bald an der Basis, bald an der Spitze der Blattzähne zeigen, Secretionsorgane darstellen, nicht weil man den Austritt von Wasser wirklich beobachtet hätte, sondern weil man, wenigstens bei vielen Arten, Kalkschüppchen als Residua verdunsteten Wassers auf ihnen vorfand. Mettenius beschreibt heteromorphe Stomata auf den Grübchen und zwar je eine aussergewöhnlich grosse

---

1) Vergleichende Anatomie. p. 393.

2) Unger, Beiträge zur Physiologie der Pflanzen. p. 519—524.

bei *S. Bucklandi*, *orientalis*, *cuscutaeformis*, *punctata*, *Aizoon*, *longifolia*, je zwei bei *S. retusa*, je 3—4 bei *S. mutata*. — Eine ausführliche, auch entwicklungsgeschichtliche Darstellung des ganzen Secretionsapparates giebt Waldner[1]). Nach ihm setzt sich derselbe, Kalkdrüse genannt, aus einem keulig verdickten Nervenende und einem darüber gelagerten Intercellularraum mit nach aussen mündenden Wasserspalten zusammen. Die Zellen der Drüse, hervorgegangen aus dem Basttheil des nervenbildenden Gefässbündels sind etwas langgestreckt, dünnwandig, schliessen mit bogig gekrümmten Wänden fest aneinander, ohne Intercellularräume zwischen sich zu lassen[2]), ihr Inhalt ist körnerfrei, hyalin. Die Drüse umgebend und theilweise in dieselbe eintretend bemerkt man kurzgliedrige Elemente von Gefässzellen, die an der der Blattunterseite zugekehrten Seite der Drüse ungefähr bis etwas über ihre Mitte hinaufreichen, während sie nach der Blattoberseite hin die mittlere Höhe der Drüse nie erreichen. Der ganze Gewebekörper ist umgeben von 1—3 Zellreihen aus in der Richtung der Längsachse der Drüse verlängerten, mit körnigem, bräunlich gefärbten Inhalte erfüllten Zellen, der die Reaktion auf Gerbstoff zeigt. Diese Scheide umgiebt den Drüsenkörper allseitig und verläuft unmittelbar bis unter die Epidermis, zuletzt allerdings nur eine einzige kleinzellige Schicht darstellend. Ein allmähliches Uebergehen der Blattparenchym-Zellen in die Drüsenzellen findet nicht statt. — Waldner legt auf letzteren Umstand besonders Gewicht, weil ihm daraus die genetische Verschiedenheit der Kalkdrüsen der *Saxifragen* und der anatomisch ähnlichen Bildungen an den Blattspitzen anderer Pflanzen (*Ranunculus*, *Fuchsia*, *Callitriche etc.*) hervorzugehen scheint.

Das ist jedenfalls richtig, denn ein Uebergang von den Zellen eines Epithemgewebes einerseits zu denen des gewöhnlichen Blattparenchyms, andererseits zu denen des Bündelendes lässt sich mit Ausnahme der *Crassula*-Arten und eben bei den *Saxifragen* überall leicht konstatiren. — Funktionelle Unterschiede indessen existiren nicht. Hier wie da hat man es mit einem Secretionsapparat zu thun, in dem die eintretenden Gefässenden das Wichtigste sind. Aus diesen wird Wasser bei herabgedrückter Transspiration, also in der Nacht und bei Regenwetter herausgepresst. Die *Saxifragen* benutzen den periodisch ausfliessenden Wasserstrom, um mit seiner Hülfe überschüssige und lösliche Kalksalze, die sich in den Epithemzellen der Drüsen aufspeichern, aus ihrem Organismus herauszuschaffen.

Man könnte hier anführen, dass es *Saxifraga*-Arten giebt, die niemals Kalkschüppchen auf ihren Blättern zeigen und dennoch reichlich

---

1) Mittheilungen des naturw. Vereins für Steiermark. 1877.

2) Dem Verfasser dieses scheinen wassererfüllte Intercellularräume nicht zu fehlen. Sie sind nur wegen der Wassererfüllung und der Dünne der Zellwände schwer zu erkennen. Sicherheit hierüber können indessen nur Injektionsversuche geben.

entwickelte Drüsen aufweisen und daraus den Schluss ziehen, dass die Drüsenzellen von keiner Bedeutung für die Kalkabscheidung wären. Dem gegenüber ist indessen auf die Thatsache aufmerksam zu machen, dass die Kalksecretion überhaupt keine den einzelnen Arten constant innewohnende Eigenschaft ist, wenigstens hört sie bei Arten, die in Kultur genommen werden, nach und nach auf, wie Engler an *S. Aizoon* gefunden hat.

Hydrangea Hortensia. Auf der äussersten Zahnspitze, die etwas angeschwollen, eine grosse runde Wasserspalte. Sie misst 64 : 64, ihr kreisrunder Porus 16 Mikrm. im Durchmesser. Luftspalten, die nur der Blattunterseite eigen sind, hatten 32 : 25 Mikrm. — Ein Nerv endet unterhalb der Wasserspalte mit zahlreichen pinselförmig auseinander tretenden Gefässen.

Umbelliferae.

Sie schliessen sich in Bezug auf Wassersecretion in allem den *Rosaceen* an. *Sanicula europaea*, *Astrantia major*, *Eryngium planum*, *Aegopodium Podagraria*, *Sium Sisarum*, *Archangelica officinalis*, *Daucus carota*, *Chaerophyllum temulum* wurden mit ausgeschiedenen Wassertropfen auf der Oberseite, *Hydrocotyle vulgaris* und *Bonariensis* auf der Unterseite der Blattzähne vorgefunden.

Eryngium planum, *Aegopodium Podagraria*, *Sium Sisarum*, *Levisticum europaeum*, *Archangelica officinalis* und *Heracleum Sphondylium* stimmen darin überein, dass, während auf der Oberseite der Blätter sonst wenig oder gar keine Spaltöffnungen vorhanden sind, die äusserste meist weiss, gelb oder roth gefärbte Zahnspitze je nach der Art 20, 30, ja 100 und mehr zu einer Gruppe vereinigte, kleine, kreisrunde Wasserspalten mit winzigem Porus trägt. Eine Wasserspalte von *Heracleum Sphondylium* mass 14 : 13, eine Luftspalte 25 : 10 Mikrm. Unter den Wasserspalten breiten sich überall in einem die Hälfte der Blattdicke einnehmenden Epithem aus kleinen, nach allen Seiten hin rundlich ausgebuchteten, chlorophyllfreien Zellen die fächerartig ausstrahlenden Gefässenden dreier, oft kurz vor der Spitze vereinigter Nerven aus. — Bei *Hydrocotyle vulgaris* ist der Blattrand umgeschlagen und über jedem Nervenende nach unten zu einem kleinen Polster verdickt. Auf diesem, also auf der Unterseite des Blattes liegen etwa 40—50 kreisrunde Wasserspalten, deren Schliesszellen höchstens halb so gross, aber verhältnissmässig weitlumiger als die der Luftspalten sind.

Rubiaceae.

Asperula odorata, *Galium uliginosum* und *palustre* wurden mit Secretionstropfen auf den Spitzen der Blätter beobachtet.

Asperula odorata. (Vergl. Taf. V Fig. 10 und 11). Auf der Blattoberseite keine Luftspalten, dagegen auf der Blattspitze circa 40 Wasserspalten mit kleinem Porus und halbrunden, in ihrer Wan-

dung wenig verdickten Schliesszellen (Wasserspalte 27 : 25, Luftspalte 32 : 16 Mikrm.). Unterhalb der Wasserspalten die Gefässenden dreier Nerven innerhalb eines Epithems aus kleinen, rundlichen, zum Theil etwas Chlorophyll enthaltenden Zellen.

Galium palustre verhält sich ebenso wie *Asperula*, nur sind die 15—20 zu einer Gruppe vereinigten Wasserspalten in ihrer Form und Grösse durchaus nicht von den Luftspalten verschieden, die Epithemzellen grösser, mit ausgebuchteten Wänden und ganz ohne Chlorophyll.

Valerianaceae.

Valeriana Phu. Längs des glatten Randes der Grundblätter finden sich in kurzen Abständen weisse, callöse Flecke, über denen fast regelmässig des Morgens Secrettropfen sichtbar sind. Die Epidermis über jenen Stellen, die durch die Form ihrer Zellen und deren eigenthümliche Cuticularfaltung scharf abgegrenzt erscheint, trägt 5—6 Wasserspalten, die wohl etwas grösser (48:42) als die Luftspalten (38:32 Mikrm.) der übrigen Epidermis sind, sich aber wie diese auf Zusatz von Glycerin schliessen. In die Secretionsstelle treten die meist keulig verbreiterten Gefässenden dreier Nerven, umgeben von langgestreckten, zum Theil wellig hin und her gebogenen, überlagert von isodiametrischen Epithemzellen.

Dipsaceae.

Dipsacus Fullonum. Die Sekretstelle, als solche an grundständigen Blättern durch überstehende Tropfen nachgewiesen, giebt sich äusserlich als gelblichweisses Knöpfchen etwas vor der Spitze der Kerbzähne zu erkennen. Auf ihr 5—6 Wasserspalten, von denen gewöhnlich eine (37 : 34 Mikro.) die übrigen, sowie die Luftspalten (29 : 25 Mikro.) an Grösse überragt. Gegenüber der Einwirkung von Glycerin ergeben sich Verschiedenheiten unter ihnen, indem einige sich schliessen, andere, darunter stets die grössere, nicht oder nicht ganz. — Ein reichlich entwickeltes Epithem aus grossen nach allen Seiten hin characteristisch kuglig ausgebuchteten Zellen bildet mit zahlreichen sich einschiebenden weiten Gefässenden den innern Secretionsapparat.

Compositae.

Species, bei denen Wassersecretion auf den Blattzähnen festgestellt wurde, sind: *Petasites officinalis, albus. Silphium tetraquetrum, ternatum, perfoliatum. Rudbeckia purpurea, radula, hirta. Heliopsis scabra. Galinsoga parviflora. Bidens tripartitus. Pyrethrum carneum. Doronicum cordatum. Lactuca muralis. Lampsana communis. Hieracium laevigatum, pallescens, cymosum, Pilosella.*

Galinsoga parviflora. Die Blätter verhalten sich verschieden, solche mit ausgebildeten Zähnen führen auf der Spitze derselben 6 bis 8 grosse Wasserspalten (35 : 37 Mikrm.) mit weit offenem Porus, solche mit kaum sichtbaren schwach verdickten Spitzchen längs des Randes

nur 2—3. Die Luftspalten, die nur auf der Blattunterseite vorkommen, sind von wechselnder Grösse; eine der grössten mass 24:18 Mikrm. — An ganz jungen Blättern kann man sich hier besonders deutlich von der Thatsache überzeugen, dass die Wasserspalten den Luftspalten in ihrer Entwicklung vorausgehen. Erstere sind schon vollkommen fertig und in Funktion, wenn letztere noch in den vorbereitenden Theilungsstadien stehen. — Unterhalb der Wasserspalten ein Epithem aus wellig hin und her gebogenen, meist chlorophylllosen Zellen über und zwischen den Gefässausbreitungen eines Mittelnerven, der weiter rückwärts zwei schwache Seitennerven aufgenommen hat.

Bellis perennis und *Bidens tripartitus* bieten in ihrem Secretions-Apparat nichts besonders Auffälliges dar. Wasserspalten vermitteln auch bei ihnen den Austritt des Wassers, ebenso wie bei der grossen Zahl andrer Compositen, die bereits von Mettenius erwähnt worden sind.

Campanulaceae.

Campanula carpathica. Die Spitze der Kerbzähne weiss, callös, mit 8—10 Wasserspalten, die zum Theil infolge der Krümmung ihrer Schliesszellen breiter wie lang sind. Eine derselben mass 27 : 32, ihr Porus 7 : 11, eine Luftspalte 27 : 21 Mikrm. Unterhalb der Wasserspalten ein reich entwickeltes Epithem aus farblosen, allseitig ausgebuchteten Zellen, zwischen denen sich die vermehrten Gefässenden eines Mittelnerven fächerartig ausbreiten.

Gentianaceae.

Menyanthes trifoliata. Die wasserausscheidenden Stellen, die als solche wiederholt im Freien und auch im Zimmer festgestellt wurden, geben sich als gelbliche, ein wenig angeschwollene, in seichten Einkerbungen gelegene Flecke zu erkennen, die zu 5—7 in ungefähr gleichen Abständen längs der oberen Hälfte des Blattrandes vertheilt sind. Auf ihnen eine Gruppe von 30 und mehr Wasserspalten, die nicht grösser, eher etwas kleiner als die Luftspalten sind, dafür aber kreisrund und mit grossem runden Porus versehen. Das Lumen der Wasserspalten-Schliesszellen ist rundlich und verhältnissmässig gross, das der Luftspalten-Schliesszellen klein und von der gewöhnlichen dreieckigen Form. Farbloses Epithem vorhanden.

Bei den folgenden Familien, den

Convolvulaceae, Boraginaceae und *Solanaceae*

hat Verfasser Wasserausscheidung nicht mit Sicherheit konstatiren können. Bei den *Convolvulaceen* scheinen auch alle Einrichtungen dafür zu fehlen, bei den beiden andern Familien finden sich solche, wenn auch nicht in hervorragender Ausbildung

Myosotis palustris. Die Blattspitze ist zu einem nach unten umgewendeten Knöpfchen verdickt, in das der Mittelnerv mit pinselförmig

ausstrahlenden Gefässenden eintritt. Die Epidermis des Knöpfchens trägt eine Gruppe von etwa 50 kreisrunden Spaltöffnungen mit kleinem Porus, die von den Luftspalten der übrigen Blattfläche durch geringere Grösse abweichen. Das Gewebe des Knöpfchens setzt sich aus kleinen, sehr chorophyllarmen Zellen mit buchtigen Wandungen zusammen.

Myosotis intermedia und *Borago officinalis* verhalten sich ähnlich. Einer Mittheilung des Herrn Dr. Kurtz zufolge scheiden die Cotyledonen und ersten Blätter junger Boretsch-Pflanzen in dampfgesättigter Atmosphäre reichlich Wassertropfen aus.

Solanum Dulcamara. Die Oberseite des Blattes ist frei von Stomaten mit Ausnahme des äussersten Randes. Hier tritt entweder 2 bis 3 Zellreihen vom Rande ab oder scharf über demselben ungefähr von Millimeter zu Millimeter je eine Spaltöffnung auf, die rundlicher und grösser (38 : 34 Mikrm.) als die gewöhnlichen Luftspalten der Blattunterseite (25 : 18 Mikrm.) ist. Ebenfalls längs des Randes verläuft ein schwacher Zug von Gefässen, der eine Beziehung zu jener Reihe heteromorpher Spaltöffnungen dadurch zu verrathen scheint, dass sich vielfach von ihm blinde Enden seitlich auf die Spaltöffnungen zu abzweigen. Man hat es nach alledem mit anatomisch denselben Verhältnissen zu thun, die bereits bei *Lythrum Salicaria* erwähnt wurden.

Solanum nigrum. Verschiedene Exemplare, die auf das Vorkommen von Secretionsorganen untersucht wurden, stimmten nicht mit einander überein. Solche, die einem trocknen, sandigen Boden entnommen waren, wiesen weder durch eine angeschwollene Nervenendigung noch durch besondere Spaltöffnung auf eine Wasserausscheidung hin; andere, die auf einer nassen Wiese gewachsen waren, schlossen sich dem *S. Dulcamara* an, indem sie längs des Blattrandes über einem Gefässzuge in ziemlich regelmässigen Intervallen grosse Stomata (43:40 Mikr.) hinter einander zeigten, die sich von den grössten Spaltöffnungen der übrigen Blattfläche (32 : 22 Mikrm.) besonders noch durch fast kreisrunden, weit offenen Porus unterschieden.

Scrophulariaceae.

In der Wassersecretion aus den Spitzen der Blattzähne wurden betroffen: *Digitalis lutea*, *Linaria Cymbalaria*, *Mimulus moschatus*, *Veronica officinalis.*

Linaria Cymbalaria. (Vergl. Taf. IV Fig. 10 und 11). Die Spitze jedes Zahnes ist zu einem schwachen Knötchen angeschwollen, auf dem 2, 3 oder 4 Wasserspalten vorkommen. Die grösste von diesen ergab 54 : 54, ihr Porus 16 Mikrm. in der Breite, während die Luftspalten höchstens 24 : 19, ihr Porus 5—6 Mikrm. in der Breite betrugen. — Unterhalb aller Wasserspalten ist ein gemeinsamer ausgedehnter Intercellularraum, an den sich weiter nach innen ein farbloses, interstitienfreies oder interstitienarmes Epithem aus cylindrischen langgestreckten

Zellen anschliesst. Ein mittlerer Nerv verbreitet seine zahlreichen Gefässenden zwischen letztere. *Mimulus moschatus* und *Digitalis purpurea* haben auf der Zahnspitze nur eine grosse Wasserspalte, *Gratiola* und *Veronica officinalis* zwei.

Labiatae.

Die Labiaten scheinen sämmtlich auf Wasserausscheidung an den Blattzähnen eingerichtet zu sein. Sie wurde beobachtet bei *Mentha arvensis, silvestris, viridis. Salvia biennis. Melissa officinalis. Glechoma hederacea. Galeopsis pubescens, Tetrahit. Stachys silvatica. Betonica officinalis. Leonurus cardiaca. Brunella vulgaris.*

Glechoma hederacea. Mit der Lupe erkennt man in einer schwachen Einsenkung jedes Kerbzahns ein grünes, oben etwas heller gefärbtes Polster, in das drei Nerven münden. Auf dem Polster circa 10 Wasserspalten (25 : 24 Mikrm.) die den allein auf der Blattunterseite vorkommenden Luftspalten (25 : 17 Mikrm.) nur durch ihre Kreisgestalt gegenübertreten. — Die Zellen über und zwischen den Gefässenden der Zahnspitze sind von der rundlichen Form der Mesophyllzellen, aber meist chlorophyllfrei.

Galeopsis pubescens, Lamium purpureum und *Salvia pratensis* weisen denselben Bau ihrer Zahnspitze auf wie *Glechoma*, indessen sind die Wasserspalten bei ihnen kleiner als die Luftspalten.

Brunella vulgaris hat eine Gruppe von 10—12 Wasserspalten, die in der Blattfläche liegen, während die Luftspalten darüber hervorragen, auf der Unterseite der schwach angeschwollenen Blattzähnchen.

Primulaceae.

Secretionstropfen zeigten *Lysimachia nummularia* und *Soldanella alpina.*

Lysimachia nummularia. Die Spitze der Blätter ist als gelbrothes Knöpfchen ausgebildet. In diesem enden zahlreiche Gefässe dreier Nerven zwischen farblosen, seitlich allmählich in Mesophyllzellen übergehenden Epithemzellen. 15—20 Wasserspalten von schwankender Form und Grösse überlagern das Epithem.

Soldanella alpina. (Vergl. Taf. VI Fig. 4). Der Blattrand ist schwach gekerbt. Vor jeder Einkerbung tritt ein Nerv als kleines Spitzchen aus der Blattfläche heraus. Das Spitzchen wird von einer einzigen, grossen, kreisrunden Wasserspalte gekrönt, deren Schliesszellen in ihren Wandungen wie die der Luftspalten auf der Blattunterseite verdickt sind, aber auf Glycerinzusatz sich nicht mehr vollständig schliessen. Zu der Wasserspalte gehört eine grosse, von farblosen rundlichen Epithemzellen umgebene Wasserhöhle, auf welche die bedeutend vermehrten Gefässe eines starken mittleren und zweier schwachen Seitennerven zustreben. — Mettenius erwähnt Wasserspalten bei *Sol-*

danella Clusii, *Cyclamen*, *Primula acaulis*, *auricula*, *marginata*, Borodin bei *Lysimachia thyrsiflora*, Askenasy bei *Hottonia palustris*.

Chenopodiaceae.

An den Blättern der untersuchten Arten (*Chenopodium album*, *Beta vulgaris*, *Atriplex spec.*) wurde sowohl Tropfenabscheidung als ein darauf hindeutendes anatomisches Merkmal vermisst.

Polygonaceae.

Wassertropfen, die nicht vom Thau herrühren konnten, da sie auf dem äussersten Blattrande regelmässige Abstände innehielten, bemerkte Verfasser bei *Polygonum cuspidatum*, *Bistorta*, *mite* und *Rhaponticum pulchrum*.

Polygonum Bistorta. Während der Blattoberseite sonst Stomata fehlen, liegt quer über dem scharfen, etwas nach unten umgebogenen Rande eine Reihe grosser, durch ungefähr gleiche Zwischenräume getrennter Wasserspalten (38 : 34, die Luftspalten meist 24 : 19 Mikrm.). Ein starker Gefässzug verläuft längs des Blattrandes, ohne indessen, wie bei *Lythrum*, isolirte Enden nach den Wasserspalten hin auszusenden.

Bei den einheimischen *Rumex*-Arten scheint Wassersecretion, wenigstens eine auf bestimmte Blattstellen lokalisirte, nicht vorzukommen. Ebenso nicht bei unseren *Euphorbiaceen*. Dagegen tritt sie wieder auf bei den

Urticaceae.

Urtica urens. (Vergl. Taf. IV Fig. 6—9). Hält man ein Blatt, das mit Hülfe von Kali durchsichtig gemacht ist, gegen das Licht, so gewahrt man über der ganzen Fläche zerstreut eine grosse Zahl von kleinen, und unregelmässig dazwischen vertheilt eine geringe Zahl von etwas umfangreicheren hellen Punkten. Die einen rühren von Cystolithenzellen her, die andern, die am sichersten auf einem Zahn in der Nähe des Randes zu finden sind, da sie dort zu 3 oder 4 constant auftreten, stellen Orte für Wasserausscheidung dar. Den Beweis für letzteres liefert der anatomische Bau des Blattes an jenen Punkten. Die sonst spaltöffnungsfreie Epidermis der Blattoberseite ist dort kleinzellig und mit einer Gruppe von 6—10 mit minimen Porus versehenen Stomaten (14:13 Mikrm.) bedeckt, die kleiner sind als die Luftspalten der Blattunterseite (22 : 16 Mikrm.). Das Gewebe darunter besteht bis zur Hälfte der Blattdicke aus ausserordentlich kleinen, charakteristisch allseitig ausgebuchteten, chlorophyllfreien Epithemzellen, die entweder einem gleichmässig fortlaufenden Gefässzuge aufsitzen oder zwischen deren unterste Schichten sich die Elemente eines solchen mit spitzen Enden einschieben. — *Urtica dioica* verhält sich ähnlich.

Cannabineae.

Humulus Lupulus. Secernirte Wassertropfen fanden sich häufig auf den Blattzähnen selbst solcher Blätter, die zwei und drei Meter vom Erdboden entfernt waren. Das Wasser entquillt 10—12 Wasserspalten, die, als einzige Stomata der Blattoberseite, über den fächerförmigen Gefässausbreitungen dreier Nerven auf der Zahnspitze vertheilt sind.

2. Monocotyledoneae.

Die Wassersecretion seitens bestimmter Blattpartieen scheint bei den Monocotylen bei weitem nicht so verbreitet zu sein, wie es nach dem Vorhergegangenen bei den Dicotylen der Fall ist. Sie ist seit langem bekannt bei den *Aroideen* und *Gramineen.* Verfasser vermochte sie ausserdem noch bei den *Alismaceen* festzustellen. — Die *Aroideen* können hier übergangen werden, da aus dem Anfang der Abhandlung der Bau des Secretionsapparates genügend ersichtlich ist. Wichtig ist zu betonen, dass derselbe, namentlich was das Vorkommen von Wasserspalten anbetrifft, mit dem bei Dicotylen üblichen übereinstimmt.

Alismaceae.

Alisma Plantago. (Vergl. Taf. VI Fig. 5 und 6.) An allen ausgewachsenen Blättern sieht man des Morgens fast regelmässig entweder von der zusammengezogenen und kuppenförmig verdickten Blattspitze einen Wassertropfen herabhängen, oder man entdeckt die Spuren solcher, die auf der Blattunterseite entlang gelaufen sind, in einem feuchten, von der Spitze sich längs der Mittelrippe zum Blattstiel herabziehenden Streifen. Die Kuppe an der Blattspitze junger Blätter ist vollkommen glatt, ringsum von Epidermis überzogen und frei von jederlei Spaltöffnungen. Auf Längsschnitten durch die Kuppe gewahrt man, dass in dem grünen parenchymatischen Gewebe ein centraler Fibrovasalstrang verläuft, dessen vermehrte einzelne Gefässenden sich unmittelbar bis zur Epidermis erstrecken, ja sich theilweis dort umbiegen und sich ihr mehrere Zellschichten weit direct anlegen. An älteren Blättern ist die Epidermis von der Kuppe der Blattspitze verschwunden und statt deren eine schüsselförmige Einsenkung vorhanden, die, wie man sich leicht überzeugt, durch das Vertrocknen der Parenchym- und Epidermiszellen an jener Stelle entstanden ist. Viele Gefässe des centralen Stranges reichen mit meist offnen Enden und streckenweis abgelöstem Spiralband frei in die Einsenkung hinein.

Gramineae
und verwandte Familien.

Wasserausscheidung an den Blattspitzen der Gräser ist bereits von

Robert[1]), Sachs und anderen konstatirt worden. Namentlich in Frühjahrsnächten, wo der Wurzeldruck gross, die Transspirationsfläche gering ist, ist sie ausserordentlich reichlich. Verfasser hat wiederholt beobachtet, dass manche Wiesen und mit jungen Gramineen bestandene Felder zu dieser Zeit, auch dann, wenn es auf den Blattflächen zu gar keiner Thaubildung gekommen war, in den frühen Morgenstunden förmlich glitzerten von all den an den Blattspitzen hängenden, ausgeschiedenen Wassertropfen. — Ein eigentlicher Secretionsapparat ist wie bei *Alisma* auch bei den *Gramineen* nicht vorhanden. Die Epidermis reisst, sei es nun spontan, sei es durch den von innen wirkenden Wasserdruck veranlasst, an der gewöhnlich schwach kappenförmig ausgebildeten, später ganz abtrocknenden Spitze nach der Blattunterseite zu auf, und die Gefässe vermögen nun ihr überschüssiges Wasser direct in den Riss oder in die mit ihm in Verbindung stehenden Intercellularräume des Parenchyms zu entleeren.

Den Gefässkryptogamen fehlt die liquide Wassersecretion nicht. *Equisetum arvense* und *limosum* gewähren im Freien zu geeigneten Stunden ein äusserst zierliches Bild, indem sich zwischen jedem Zahn der Blattscheiden ein grosser ausgeschiedener Tropfen vorfindet. Auf der Innenfläche der Scheidenzähne gelegene Spaltöffnungen vermitteln die Secretion.

Schluss.

Die liquide Secretion vollzieht sich am einfachsten bei den Monocotylen. Erst bei den Dicotylen und den ihnen auch sonst nahestehenden Aroideen kommt es zur Bildung eines besonderen Secretionsapparates.

Die Secretionsstellen, die mit Ausnahme von *Hydrocotyle*, *Bryophyllum* und *Brunella* der Oberseite der Blätter angehören, sind in der Regel auf Blattspitzen und Blattzähne beschränkt und dann gewöhnlich durch Färbung, Anschwellung oder sonstige Ausbildung äusserlich kenntlich. Bei *Crassula* und *Urtica* sind sie auch über die mittlere Blattfläche vertheilt, bei *Lythrum* und den sich ihnen anschliessenden *Polygonaceen* und *Solanaceen* auf einzelne, am glatten Blattrande befindliche Stomata reducirt.

Der Secretionsapparat besteht aus den fächer- oder pinselförmig ausgebreiteten Gefässenden eines Nerven, über denen in der Epidermis eine oder viele Wasserspalten gelagert sind. Letztere unterscheiden sich von den Luftspalten derselben Pflanze durch Grösse, Form, Lage oder Gruppirung, manche auch durch Starrheit ihrer in diesem Fall stets weitlumigen Schliesszellen. — Die Zahl der Wasserspalten ist für viele Familien und Abtheilungen typisch; so finden sich über jedem

1) Compt. rend. 1875.

Nervenende 1 oder 2 aussergewöhnlich grosse bei den *Papaveraceen*, *Onagraceen*, *Ribesiaceen*, *Saxifragaceen*, *Scrophulariaceen* und *Primulaceen*, eine grosse Zahl von oft 100 und mehr, in dicht gedrängter Gruppe bei den *Rosaceen*, *Umbelliferen* und *Rubiaceen*.

Zwischen den Gefässenden des Nervs und den Wasserspalten liegt entweder grünes Blattparenchym oder gewöhnlich ein Epithemgewebe, dessen Ausbildung, besonders was Umfang und Zellformen angeht, grossen Verschiedenheiten unterworfen ist.

Die Frage, ob diejenigen krautartigen Pflanzen, welche jeder Andeutung eines Secretionsapparates ermangeln, wie die *Resedaceen*, *Linaceen*, *Malvaceen* und vor allem die *Papilionaceen* überhaupt kein flüssiges Wasser an den Blättern ausscheiden, veranlasst den Verfasser, hier zum Schluss die Vermuthung auszusprechen, dass auch bei diesen Wassersecretion zu denselben Zeiten vorkommt wie bei den deutlich tropfenabscheidenden Kräutern. Dieselbe ist nur nicht auf bestimmte Blattpartieen localisirt, sondern geschieht gleichmässig durch die gewöhnlichen Spaltöffnungen über die ganze Blattfläche, wird also auf den Beobachter den Eindruck eines der Thaubildung ähnlichen wässrigen Niederschlages hervorrufen. Die ausgesprochene Vermuthung wird dadurch unterstützt, dass, besonders bei den *Papilionaceen*, oft die Spaltöffnungen der Blattoberseite von denen der Blattunterseite in Grösse und Form abweichen und dass bei ihnen und jenen übrigen Familien die Gefässe nicht bloss zu Strängen vereinigt das Blatt durchziehen, sondern sich in ausgeprägtester Weise allenthalben einzeln zwischen die Parenchymzellen mit blinden, häufig charakteristisch aufgetriebenen Enden zerstreuen.

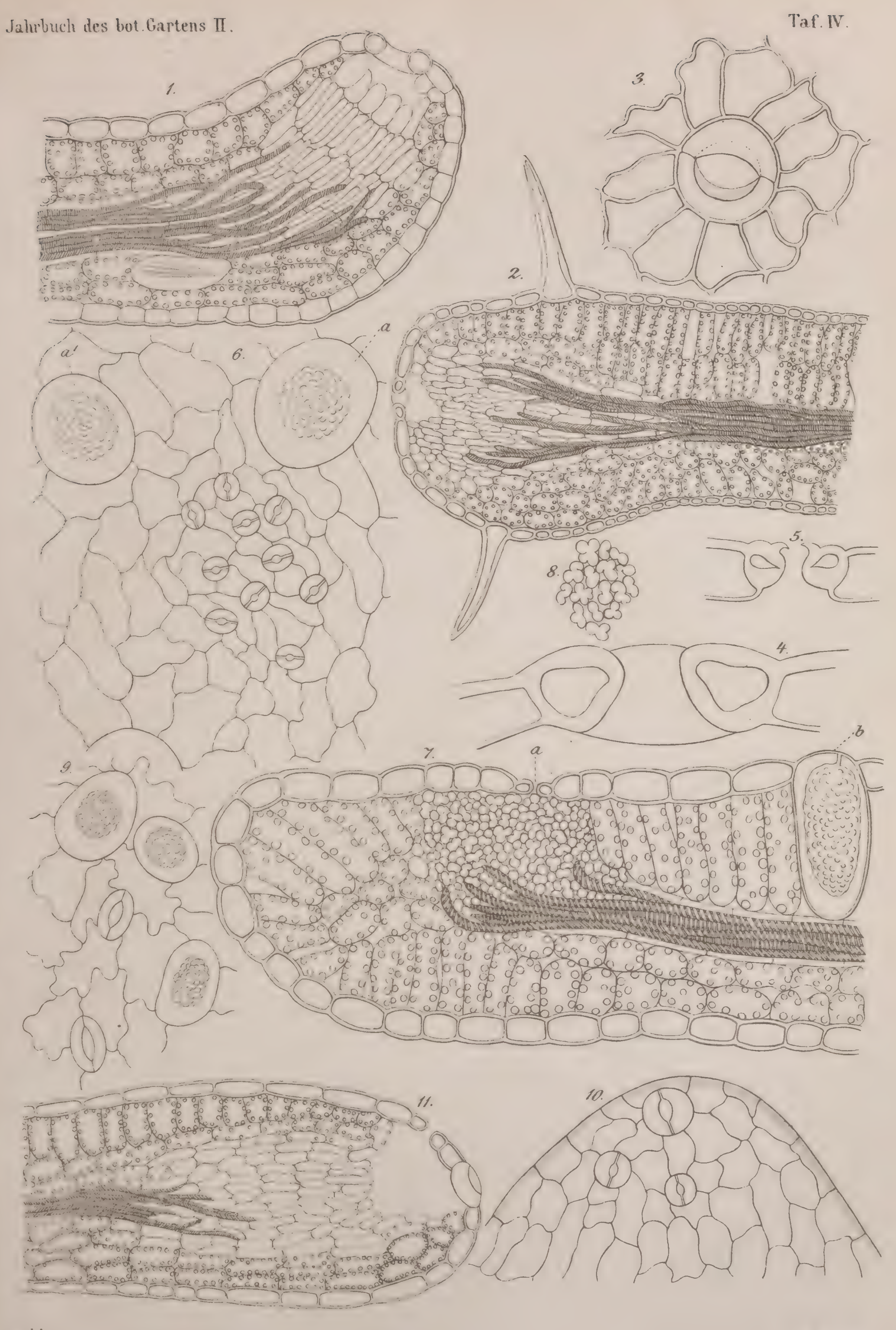
Figuren-Erklärung von Taf. IV—VI.

Tafel IV.

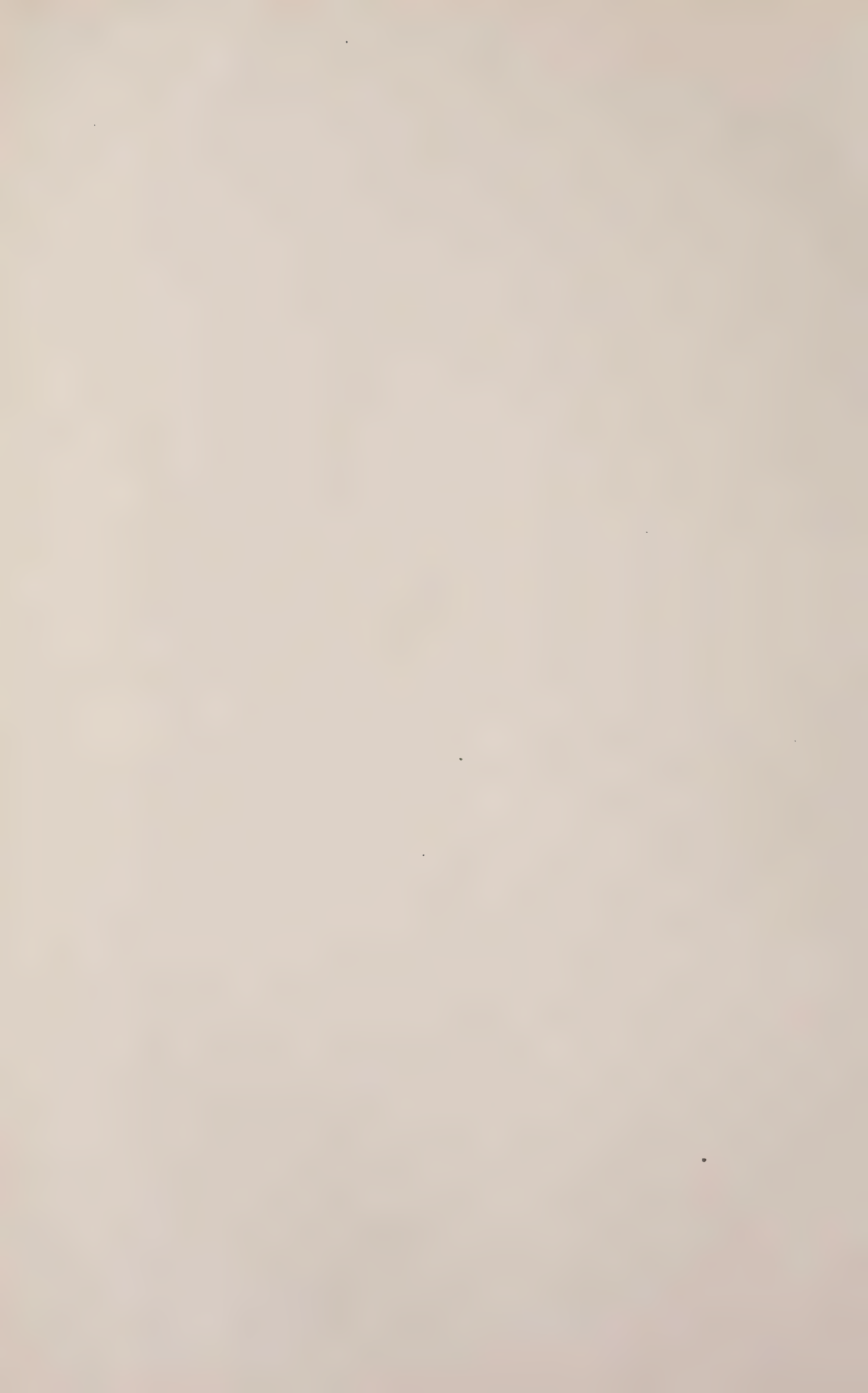
1. *Fuchsia spec.* Verg. 110.
   Durchschnitt durch einen Blattzahn. *a.* Die Wasserspalte.

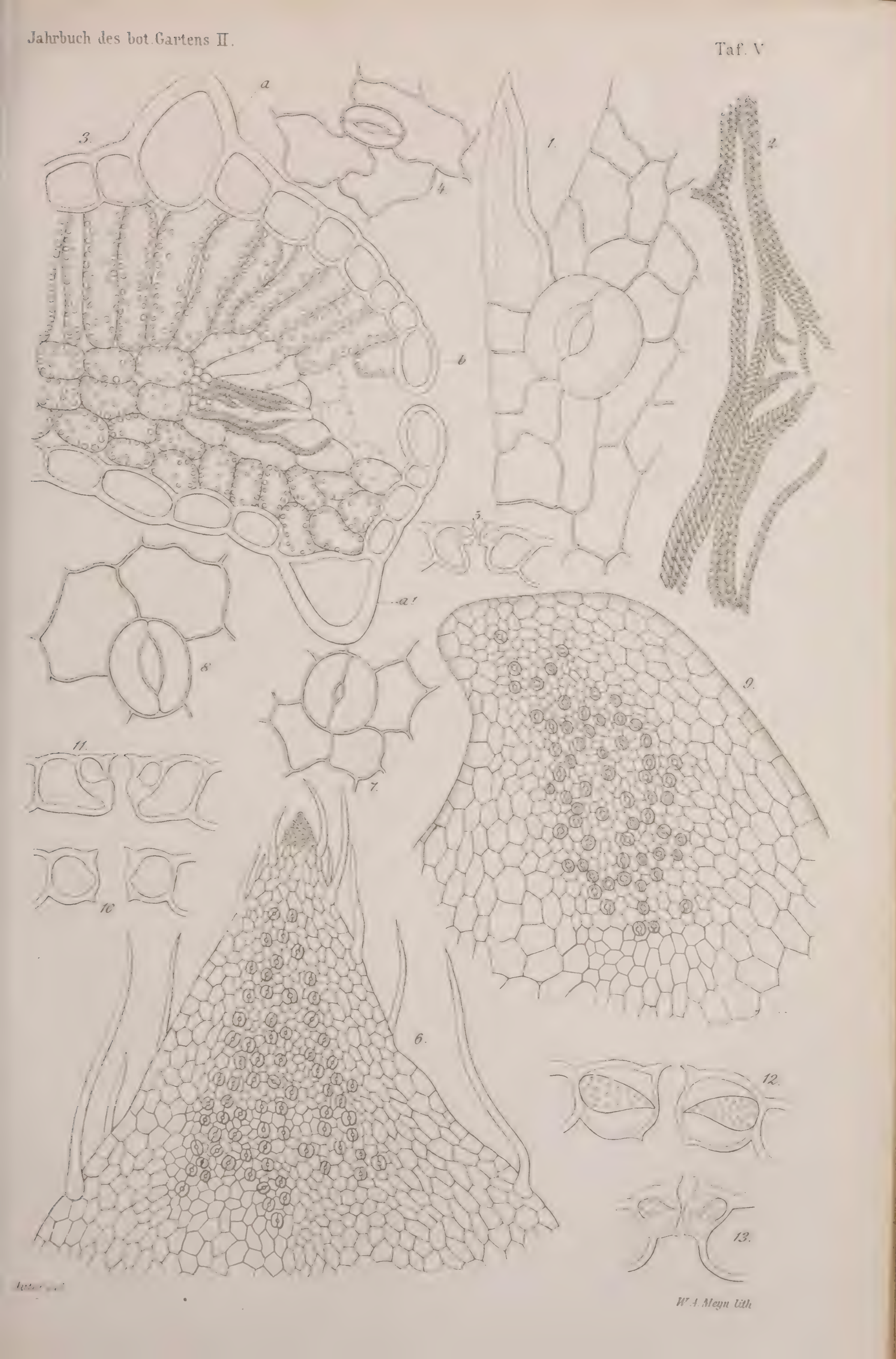
2—5. *Oenothera biennis.*
   2. Durchschnitt durch einen Blattzahn. *a.* Die Wasserspalte. Verg. 110.
   3. Die Wasserspalte in der Fläche. Verg. 250.
   4. Die Wasserspalte im Durchschnitt. Verg. 600.
   5. Eine Luftspalte im Durchschnitt. Verg. 600.

6—9. *Urtica urens.* Verg. 350.
   6. Gruppe von Wasserspalten. *a—a'* Cystolithenzellen.
   7. Blattdurchschnitt. a. eine Wasserspalte, darunter das Epithem.
      b. Cystolith.
   8. Epithemzellen von der Blattfläche aus gesehen.
   9. Luftspalten.

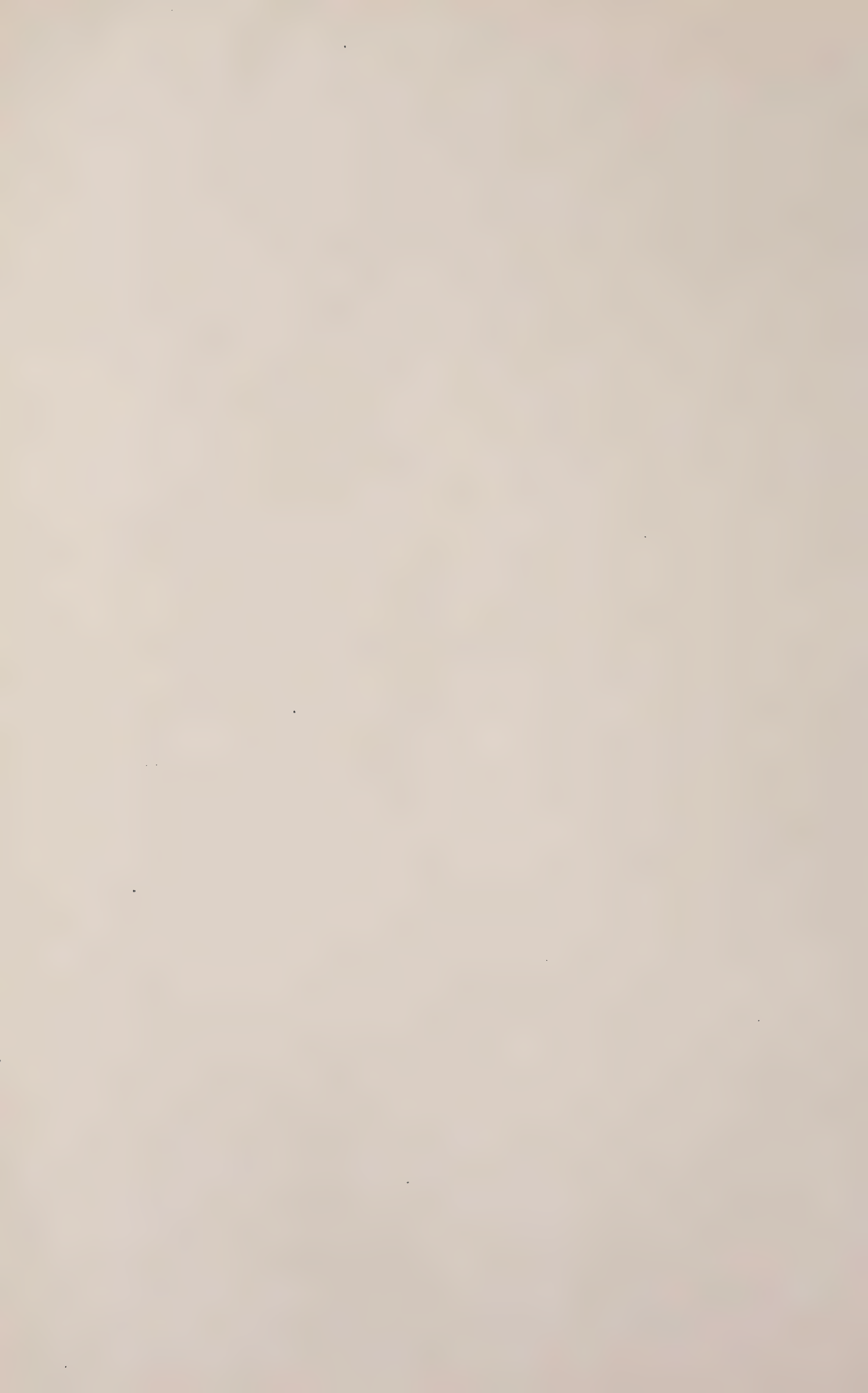


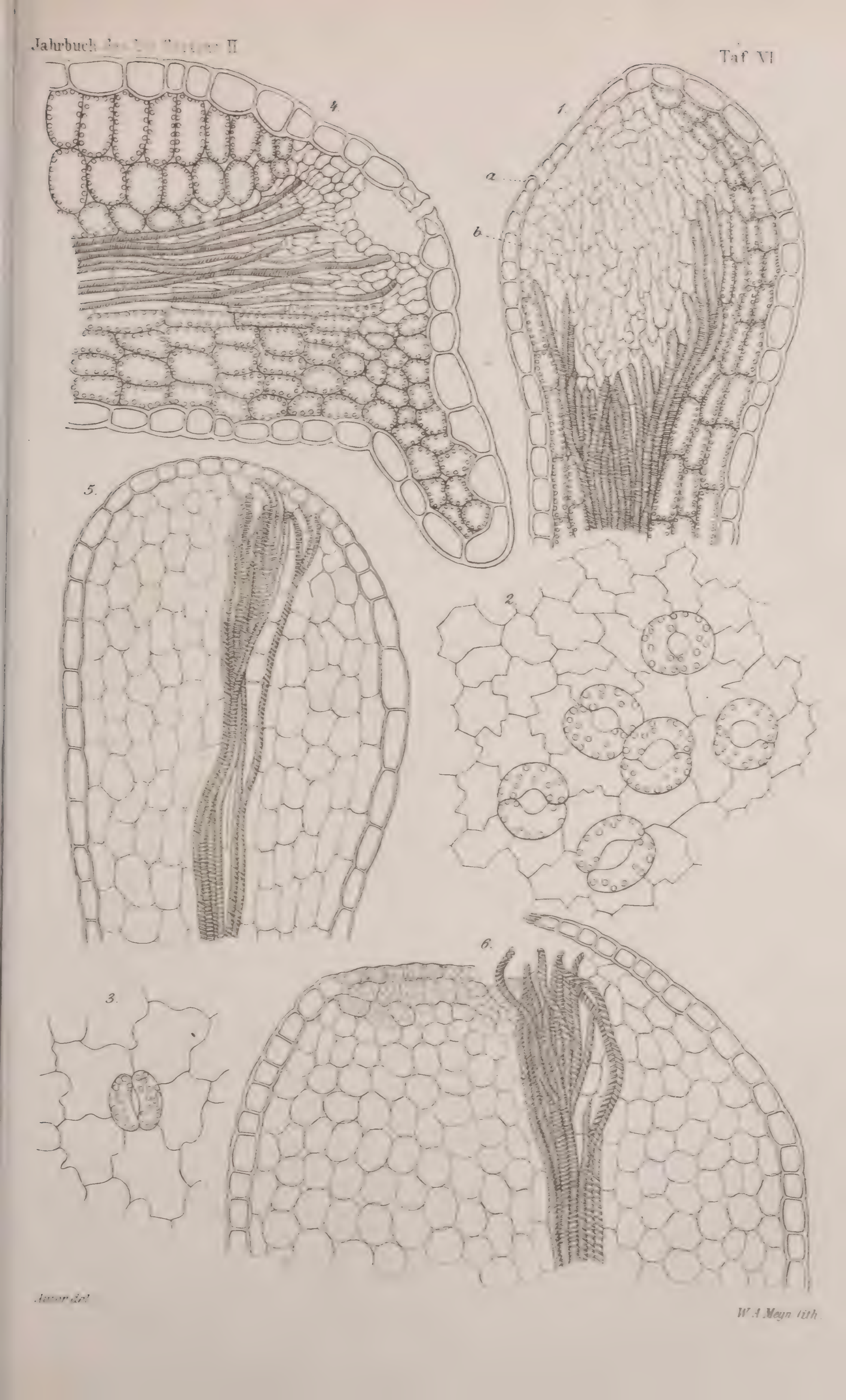
Autor del. W. A. Meyn lith.

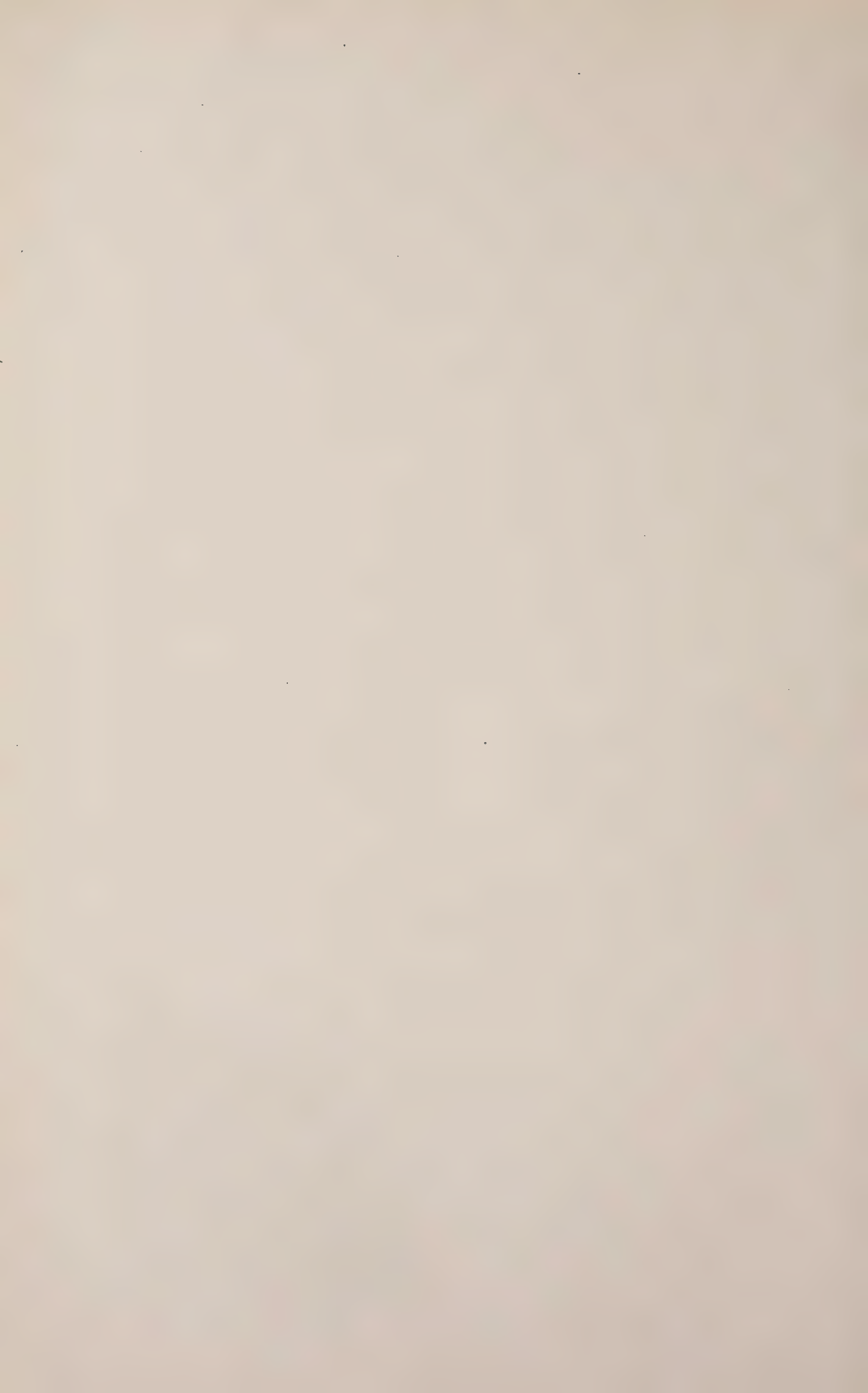




W. A. Meyn lith.




Jahrbuch f. wiss. Botanik II
Taf. VI
4.
1.
a
b
5.
2.
6.
3.
Autor del.
W. A. Meyn lith.



10 u. 11. *Linaria cymbalaria.* Verg. 150.
10. Spitze eines Blattzahns mit 3 Wasserspalten.
11. Schnitt durch die Spitze eines Blattzahns.

Tafel V.

1—5. *Lythrum Salicaria.* Verg. 350.
1. Stück des Blattrandes mit einer Wasserspalte.
2. Gefässverlauf unterhalb dieser Wasserspalte.
3. Blattrand im Durchschnitt a. a' durchschnittene Haare.
b. Wasserspalte.
4. Luftspalte in der Fläche.
5. Luftspalte im Durchschnitt.

6—8. *Fragaria vesca.*
6. Blattzahnspitze mit den Wasserspalten. Vergl. 150.
7. Eine Wasserspalte. Verg. 800.
8. Eine Luftspalte. Verg. 800.

9. *Archangelica officinalis.* Verg. 150.
Blattzahn mit seinen Wasserspalten.

10. u. 11. *Asperula odorata.* Verg. 800.
10. Eine Wasserspalte.
11. Eine Luftspalte.

12. u. 13. *Veronica officinalis.* Verg. 800.
12. Eine Wasserspalte.
13. Eine Luftspalte.

Tafel VI.

1—3. *Caltha palustris.*
1. Durchschnitt durch die Spitze eines Kerbzahns. Verg. 175.
a. Wasserspalte. b. Epithem.
2. Ein Epidermisstück der Sekretionsstelle mit Wasserspalten. Verg. 350.
3. Luftspalte. Verg. 350.

4. *Soldanella alpina.* Verg. 350.
Blattrand unterhalb einer Wasserspalte durchschnitten.

5 u. 6. *Alisma Plantago.* Verg. 150.
5. Durchschnittene Spitze eines jungen, noch unaufgerollten Blattes.
6. Durchschnittene Spitze eines älteren Blattes.

IV.

Das Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes.

Von

Paul Schulz, Dr. phil.

(Mit Tafel VII.)

A. Die Markstrahlen der Coniferen.

Seit längerer Zeit sind bei den Markstrahlen einiger Coniferen zwei Arten von Zellen bekannt geworden; die einen besitzen unbehöfte Poren, die anderen behöfte. Von den Zellen mit Hofporen hat man in der Literatur[1]) zwar noch einige andere Details über den anatomischen Bau, doch ist vieles unberücksichtigt geblieben. Ganz unbekannt ist ihre Funktion; ebensowenig sind die Fragen nach ihrem Vorkommen, ob blos bei den *Abietineen*, wo man sie allein kannte, oder auch anderswo, ob nur im Stamm oder auch in der Wurzel, hinreichend erörtert.

Die vorliegenden Untersuchungen haben zum Zweck, diese Fragen, soweit es das Material gestattet, zu beantworten.

Selbst diejenigen Zellen, welche durch unbehöfte Poren unter sich und mit den Tracheiden communiciren, haben im Bau der Poren manches Eigenthümliche, was der Beachtung werth ist.

§ 1.

Bekanntlich zeigen die Markstrahlzellen aller Coniferen auf ihren Seitenwänden Poren, die nach den Tracheiden führen. Diese Poren unterliegen in ihren Grössenverhältnissen ganz beträchtlichen Schwankungen; bald sind sie so gross, wie die Breite der Zellen, welchen sie angehören, bald finden wir an Stelle eines grossen Porus mehrere kleine in der Berührungsfläche der Tracheide mit der Markstrahlzelle, bald nur einen oder zwei winzige Poren. In ihrem Bau sind sie, soweit sie der Markstrahlzelle angehören, stets unbehöft; in der Tracheidenwand kommt bald eine Hofbildung vor, bald nicht. Zuweilen wird in Folge einer schwachen Verengung des Porenkanals ein Hof angedeutet. Wir wollen hier kurz das Vorkommen dieser Poren nach Zahl und Bau durchgehen und uns dabei an die systematische Einteilung halten.

---

1) De Bary, vergl. Anat. S. 506. — G. Kraus, mikr. Unters. über d. Bau lebender und vorweltl. Nadelhölzer. Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. V, S. 172. — Joseph Moeller, Beiträge zur vergl. Anat. d. Holzes, in d. Denkschriften d. math.-naturw. Classe d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, Bd. XXXVI., Wien 1876 S. 9—19.

Von den *Taxaceen* wurden die vier Arten *Gingko biloba*, *Taxus baccata*, *Podocarpus salicifolia* und *Dacrydium cupressiforme* untersucht; alle vier besitzen mehrere, gruppenweis angeordnete Poren zwischen je einer Markstrahlzelle und einer Tracheide. Bei *Gingko* schwankt die Zahl zwischen 2 und 6; im Frühjahrsholz findet man stets mehr auf einer Zellwand als im Herbstholz. Die Gestalt der Poren ist im Querschnitt elliptisch und zu beiden Seiten der Mittellamelle unbehöft. *Taxus* verhält sich ebenso; die Poren sind klein, elliptisch und ohne Hof in der Tracheidenwand; sie stehen in Gruppen von 2—4. Im Stamm von *Podocarpus* sind es in der Regel 2, welche, in der Mitte der Markstrahlzelle einer über dem anderen liegend, in die Holzzelle führen. *Dacrydium* zeigt etwas weitere Porenkanäle; im Querschnitt kreisrund stehen sie meistens zu zweien beisammen; seltener ist es einer, drei oder vier. Hier wie bei *Podocarpus* sind sie einseitig behöft.

Ähnliche Verhältnisse treffen wir bei den *Cupressineen* an; immer stellen mehrere in Gruppen vereinigte Poren eine Communication zwischen Markstrahlzellen und Tracheiden her; auch sind diese Poren hie und da verengt und erscheinen dann behöft; häufiger aber sind sie es nicht. Die Anzahl der Poren, welche in eine Tracheide münden, variirt selbst bei den einzelnen Zellreihen desselben Markstrahls, so daſs die Randzelle nach der nämlichen Tracheide mehr Poren entsendet als die mittleren Zellen desselben Strahls. Ihre Gestalt ist bei *Libocedrus* (*chilensis*) und *Juniperus* (*communis*, *Sabina*, *excelsa vera*) kreisförmig und behöft, bei *Cupressus* (*Lambertiana*) und *Thuja* (*orientalis*) elliptisch und unbehöft; ebenfalls unbehöft, aber kreisförmig bei *Chamaecyparis* (*sphaeroides*). Die Poren sind klein und haben einen mittleren Durchmesser von 3—4 Mikrom.

Die *Taxodineen* haben kreisrunde, auch auf der Tracheidenseite meist unbehöfte Poren zwischen Markstrahl- und Holzzelle. Dieselben sind klein, im Durchmesser bis 3 Mikrom.; im Herbstholz kommen 2, im Frühjahrsholz mehr als 2 auf eine Tracheidenbreite, bei *Cryptomeria* (*japonica*) sind es 3, bei *Taxodium* (*distichum*) bis zu 6. Etwas grösser sind sie bei *Sequoia gigantea;* hier entsendet eine Tracheide des Frühjahrsholzes 2—3 und zwar behöfte Poren nach jeder Markstrahlzelle.

Die *Araucarieen* betreffend, so zeigt *Sciadopitys verticillata* 2—3 behöfte Poren in der Berührungsfläche von Tracheide und Markstrahlzelle. Bei *Araucaria (brasiliensis)* führen 4—7, zu einer Gruppe vereinigte Poren aus einer Markstrahlzelle in jede Tracheide; in der Wand der letzteren sind sie mehr oder weniger behöft.

Die *Abietineen* endlich lassen, wie bekannt, in ihren Markstrahlen häufig zwei Arten von Zellen erkennen; beide sind in radialen Reihen angeordnet; sie unterscheiden sich anatomisch besonders durch den Bau ihrer Poren; die Zellen mit behöften Poren wollen wir als Hofporenzellen bezeichnen; die anderen mit unbehöften Poren, welche überall

bei Coniferen vorkommen, sollen normale oder specifische Markstrahlzellen genannt werden. In Bezug auf die letzteren Zellen lassen sich die *Abietineen* in zwei Abteilungen trennen; die erste umfasst die Gattungen *Abies*, *Larix*, *Cedrus* und *Picea*, es ist die Abiesform; ihr gegenüber steht die Pinusform, welche nur das Genus *Pinus* enthält. Als Unterscheidungsmerkmal dient die Gröſse und die Anzahl der oben erwähnten unbehöften Poren. Im Allgemeinen richtet sich die Gröſse der Poren nach derjenigen der Höfe der echten Tracheidentüpfel.

Die Gattungen der Abiesform besitzen in den Wänden der gewöhnlichen Markstrahlzellen kleine Poren, welche in die Tracheiden führen, wie wir es oben bei *Cupressineen* und *Taxineen* fanden; sie sind nicht grösser als dort, elliptisch oder kreisrund und stets unbehöft. Charakteristisch für *Abies*, *Cedrus* und *Larix* ist ihre geringe Zahl; in der Regel kommen auf eine Tracheidenbreite in jeder Markstrahlzellwand meist nur zwei von einander entfernte Poren.

Die *Pinus*arten zeichnen sich vor allen übrigen Coniferen durch die Gröſse der Porenhöfe der Holzzellen aus; dementsprechend sind auch die Markstrahlporen nach den Tracheiden von derselben Gröſse; diese ist oft so bedeutend, daſs die Poren nahezu die Breite der Markstrahlzelle und die der anliegenden Holzzelle einnehmen; dann ist auch die Querschnittsform dieser Poren anstatt kreisrund ein Rhombus mit abgerundeten Ecken, da die Zellwände den Porus gleichsam eindämmen. Die Poren erreichen bisweilen ganz bedeutende Durchmesser, bei *Pinus nigra* bis zu 25 Mikrom. Niemals sind die Markstrahlporen in der Tracheidenwand wirklich behöft, obschon in Folge einer geringen Verengung des Porenkanals nach dem Tracheidenlumen die Poren doppelt conturirt erscheinen. Diese groſsen fensterartigen Poren wurden von den früheren Autoren, da sie in der Mehrzahl der Fälle kreisrund oder schwach elliptisch sind, treffend „Eiporen" genannt. Nicht alle echten *Pinus*arten besitzen solche Eiporen; es gibt einige Species, welche statt eines groſsen, die ganze Zellbreite einnehmenden Porus eine Gruppe kleinerer haben. Bald sind es vier übers Kreuz gestellte, kreisrunde Poren, wie es bei *Pinus Sabiniana*, *P. Canariensis* und *P. Hartwegii* zu beobachten ist; bald sind es noch mehr als vier, wobei dann einer durch seine Gröſse sich auszeichnet (*Pinus Banksiana*, *P. longifolia*). Ferner kommt auch der Fall häufig genug bei Arten mit groſsen Eiporen vor, daſs an dieser oder jener Stelle des Markstrahls statt eines einzigen grossen Porus sich zwei vorfinden, welche, durch eine feine Lamelle getrennt, zusammen dieselbe Durchschnittsfigur aufweisen wie die Eiporen; sind diese rautenförmig, so bilden auch die beiden zusammen einen Rhombus; die trennende Lamelle geht dann in der Richtung der kleineren Diagonale (*Pinus Ayacahnite* Ehrbrg). Zuweilen findet man statt eines Eiporus mehrere ungleich groſse (*Pinus patula*).

In der folgenden Tabelle sind diese Beobachtungen übersichtlich zusammengestellt:

Namen der Arten	Querschnittsform des einzelnen Porus	Bauart des Porus in der Tracheidenwand	Anzahl der Poren auf jeder Kreuzungswand von Tracheide und Markstrahlzelle	Grösse des Porendurchmessers in Mikromillimetern
Taxus baccata L.	elliptisch	unbehöft	2—4	3—4
Gingko biloba L.	„	„	2—6	3—4
Podocarpus salicifolia . . .	„	behöft	2	3—4
Dacrydium cupressiforme . .	kreisrund	„	2 (1—4)	5—6
Libocedrus chilensis	„	„	2—4	3—4
Juniperus communis	„	„	2	3—4
„ Sabina	„	„	2 (3)	3—4
„ excelsa vera . . .	„	„	2 (3)	3—4
Thuja orientalis L.	elliptisch	unbehöft	2—3	3—4
Cupressus Lambertiana . . .	„	„	2	3—4
Chamaecyparis sphaeroides .	kreisrund	„	2—4	2—3
Cryptomeria japonica . . .	„	unbehöft	2—3	3—4
Taxodium distichum	„	„	2—6	3—4
Araucaria brasiliensis . . .	„	behöft	4—7	3—4
Sciadopitys verticillata . .	„	„	1; 2—3	3—6
Sequoia gigantea	„	„	2—3	4—5
Abies pectinata De C. . . .	elliptisch	unbehöft	2	3—4
„ excelsa De C.	„	„	2 (3)	3—4
„ rubra Poir.	„	„	1—2	3—4
„ Nordmanniana Spach.	„	„	2 (1, 3)	3—4
„ Pindrow Spach. . . .	„	„	2 (3)	3—4
„ Canadensis Michx. . .	„	„	2 (4)	3—4
„ Cephalonica Loud. . .	„	„	2 (1)	3—4
„ Douglasii Lindl. . .	„	„	4 (3)	3—4
„ religiosa Schlecht. . .	„	„	2 (1)	3—4
„ Jezoënsis Sieb. et Zucc.	„	„	2(—4)	3—4
„ Doumetii	„	„	3(—4)	3—4
„ orientalis Poir. . . .	„	„	2(—4)	3—4
„ spectabilis Spach. . .	„	„	4	3—4
Cedrus Libani Barr.	„	„	1—3	3—4
Larix europaea De C. . . .	„	„	2—3 (6)	3—4
Pinus Laricio Poir.	kreisrund bis ellipt.	„	1	18—20

Namen der Arten	Querschnittsform des einzelnen Porus	Bauart des Porus in der Tracheiden-wand	Anzahl der Poren auf jeder Kreuzungswand von Tracheide und Markstrahlzelle.	Grösse des Poren-durchmessers in Mikromillimetern
Pinus silvestris L.	kreisrund bis ellipt.	unbehöft	1	18—20
„ Strobus L.	elliptisch	„	1	18—20
„ montana Duroi . . .	viereckig-gerundet	„	1	18—20
„ Pinea L.	elliptisch	„	1	18—20
„ patula Schied. et Depp.	schwach elliptisch	„	1(—4)	18—20
„ nigra Ait.	viereckig-gerundet	„	1	20—25
„ Ayacahuite C. Ehrenb.	„ „	„	1 (2)	18—20
„ Veitchii Roezl. . . .	elliptisch	„	1—3	5—10
„ Canariensis Smith . .	kreisrund	„	2—4	5— 6
„ Halepensis Mill.. . .	„	„	2	5— 6
„ Hartwegii Lindl. . .	„	schwach beh.	2—4	5— 6
„ Brutia Ten.	„	„	2—3	4— 6
„ Sabiniana.	kreisrund	unbehöft	4	4— 6
„ Banksiana Lamb. . .	elliptisch	„	3—5	3— 6
„ longifolia Roxb. . . .	„	„	3—4	4— 5
„ excelsa Wall.	kreisrund	„	1 (2)	18—20

§ 2.

Durch die grossen Eiporen wird die Festigkeit der Tracheiden, welche kein lebendiges Plasma führen und in Folge dessen turgorlos sind, bedeutend vermindert. Da die Markstrahlzellen lebendes Plasma besitzen müssen, um Zucker in Stärke zu verwandeln, so unterliegen sie auch einem wechselnden Turgor; bei steigendem Turgor strebt die Zelle danach ihr Volumen zu vergrössern. Im ungünstigen Falle würden die Markstrahlzellen die Tracheiden an jenen Stellen, wo sie an den Markstrahl grenzen, eindrücken, zumal die Holzzellen durch den Markstrahl bereits verengt sind. Die Folgen dieses gefährlichen Druckes, welchen die Markstrahlzellen zweifellos ausüben, werden jedoch durch eine besondere Vorrichtung innerhalb der Holzzellen aufgehoben. Es sind nämlich in den Holzzellen Querversteifungen vorhanden, wie sie in biegungs- und druckfesten Röhren und anderen Constructionen angebracht werden, um ein Collabiren zu verhindern.

Im Längsschnitt bieten die Querversteifungen der Tracheiden dem

Auge ein doppeltes T (⌶) dar. Ein kurzes Mittelstück trägt an seinen Enden je eine Scheibe; das mittlere cylindrische Stück geht allmählich in die Scheiben über, und diese flachen sich nach und nach ab; es sind dies geradezu Muster von strebefesten Doppel-T-Trägern.

In den Tracheiden liegen sie übereinander und gehen nach verschiedenen Richtungen. Querschnitte lassen die bezügliche Richtung genau erkennen. Sie sind meistens senkrecht zum Markstrahl oder auch schief zu ihm gestellt; gelegentlich laufen sie sogar mit ihm parallel. Bei manchen Arten erreichen sie eine ansehnliche Stärke; der cylindrische Theil wird zuweilen noch einmal so dick als eine Tracheidenwand, und die Scheiben erstrecken sich häufig über die Höhe zweier Markstrahlzellen. Beim ersten Anblick scheinen sie die Mündungen der Eiporen zu verstopfen, doch sieht man bei näherer Prüfung, wie sie den Porenöffnungen ausweichen. Es ereignet sich auch, dass eine besonders starke Querstütze sich in der Mitte gabelt, um einen Porenkanal offen zu halten; die Gestalt einer derartigen gegabelten Stütze kann man mit einem lateinischen Y vergleichen.

Man findet diese Membranversteifungen nur an jenen Stellen der Tracheiden, welche an die Markstrahlen angrenzen, und zwar sind sie hier gar nicht selten, sowohl im Frühjahrsholz als in dem des Herbstes. Ein Markstrahl von *Pinus nigra* war 11 Zellen hoch, davon hatten nur die 9 mittleren Eiporen, die rechts und links angrenzenden Tracheiden waren durch je 4 Querbalken versteift; ein Markstrahl von *Pinus Pumilio* bestand aus 10 Zellreihen, von denen die 5 mittleren mit Eiporen versehen waren. Die Nachbartracheiden hatten 2 oder 3 Querversteifungen. Im Frühjahrsholz kommt zuweilen auch der Fall vor, dass diejenige Holzzelle, welche an die bereits versteifte Tracheide grenzt, noch einige Stützen in derselben Höhe mit denen der Nebenzelle erhält (*Pinus nigra,* Fig. 1, 2).

Diese Einrichtung wurde nur bei denjenigen *Pinus*arten beobachtet, deren Markstrahlzellen grosse Eiporen besitzen; niemals treten sie bei solchen Arten auf, bei denen mehr als ein Porus in der Berührungsfläche von Tracheide und Markstrahlzelle sich vorfindet; selbst dann, wenn die eine Holzzelle einen einzigen grossen Porus, die andere mehrere kleinere mit der Markstrahlzelle gemeinsam hat, fehlen derartige Querstützen. (*Pinus patula*, *P. Veitchii.*)

Am kräftigsten sind die Membranversteifungen bei *Pinus nigra, P. Pinea*, *P. Pumilio*, ausgebildet, weniger stark bei *P. Strobus;* dagegen scheinen sie bei *P. Laricio* zu fehlen, oder sie treten erst im späteren Alter auf. Ebensowenig konnte ich sie bei *Pinus silvestris* und *P. Ayacahuite* auffinden, obgleich beide Arten wie *P. Laricio* mit Eiporen ausgestattet sind.

§ 3.

Wie oben bereits erwähnt wurde, trifft man in den Markstrahlen vieler *Abietineen* zwei Arten von Zellen an; die einen mit gehöften Tüpfeln nannten wir vorläufig Hofporenzellen, die anderen mit einfachen, unbehöften Poren normale Markstrahlzellen. Beiderlei Zellen sind in radialen Reihen angeordnet; meistens liegen die normalen Markstrahlzellen in der Mitte der Strahlen, die Hofporenzellen am Rande; beide Formen können bei der Gattung *Pinus* leicht auseinandergehalten werden, bei *Abies* und deren Verwandten weniger leicht. Wie die *Abietineen* in Bezug auf diejenigen Poren, durch welche Tracheiden und normale Markstrahlzellen mit einander communiciren, in eine Pinusform und eine Abiesform geschieden wurden, so greift auch hier ein Unterschied im Bau der Hofporenzellen Platz. Beide Formen sind ganz abweichend von einander gebaut, so dass wir gezwungen sind, jede für sich zu betrachten.

Wenden wir uns zunächst der Gattung *Pinus* zu.

Die Hofporenzellen sind meist radial gestreckt mit geraden oder wenig schrägen Querwänden, gewöhnlich von der Länge und Höhe der normalen Markstrahlzellen. Die Zellen der äussersten Reihe sind, wenn sie Hofporen haben, kürzer als die inneren, dafür aber höher, so dass das Volumen der inneren und äusseren annähernd gleich ist. Doch kommt es auch hie und da vor, dass eine ganze Reihe der Hofporenzellen doppelt so hoch ist, als die übrigen, selbst wenn sie im Innern des Markstrahles liegt. Bei einem vier Zellen hohen Markstrahl von *Pinus Canariensis* bestanden z. B. die beiden mittleren Reihen aus Zellen mit behöften Poren; die eine Reihe hatte dieselbe Höhe wie die normalen Markstrahlzellen, die zweite war gerade noch einmal so hoch; dafür waren aber die Querwände aneinander gerückt, so dass der Rauminhalt dieser nicht verschieden war von dem der anderen. Dasselbe wurde bei *Pinus Sabiniana* beobachtet. Unter sich und mit den Tracheiden communiciren diese Zellen durch behöfte Poren, welche stets kleinere Höfe und engere Ausflusskanäle haben als die echten Tracheidentüpfel. Auf den Querwänden sind die Poren meist reichlicher als auf den Längswänden.

Von allen Wänden ragen in das Innere der Zelle Membranfortsätze hinein, die bald stumpf, bald spitz auslaufen; namentlich stehen sie zu beiden Seiten der Porenkanäle, welche dadurch verlängert werden. Die ganze Zelle erlangt so ein warziges zackiges Aussehen, wobei die Zacken und Verdickungen nach innen gekehrt sind.

Ihrem Vorkommen nach treten die Zackenzellen meist am oberen oder unteren Rande des Markstrahls auf, oft mehrere Reihen neben einander; doch zeigen sie sich hie und da auch zwischen den normalen Markstrahlzellen und gleichzeitig an den Rändern (*Pinus silvestris* u. a.);

bei einigen Arten findet man sie in der Mitte des Markstrahls, und an den Rändern fehlen sie. (*P. Canariensis*, *P. Sabiniana*).

Diese Verhältnisse sind übrigens zum Theil schon bekannt[1]), deshalb wollen wir uns gleich einem anderen Punkte zuwenden.

In der Jugend des Baumes sind die Hofporenzellen weniger zahlreich vertreten als im Alter; ja in den jüngsten Stadien scheinen sie gar nicht vorhanden zu sein, wie denn eine 30 *cm* hohe *Pinus longifolia* und eine etwas höhere *P. Banksiana* keine Spur von Zackenzellen zeigten. Verfolgt man die Markstrahlen bis zum Mark, so reichen die Zackenzellen nie bis zum Ende des Strahles; sie können demnach keine Primärgebilde sein. In einiger Entfernung vom Mark treten sie plötzlich auf, erst spärlich, dann nach aussen hin reichlicher.

Die Anlage und Vermehrung derselben kann auf doppelte Weise vor sich gehen. An einer Stelle irgend einer Reihe, welche in der Nähe des Markes noch aus normalen Markstrahlzellen gebildet ist, wird plötzlich und unvermittelt eine Hofporenzelle erzeugt, und von nun an kommen nur noch solche vom Cambium aus hinzu. Dieser Entstehungsmodus bedingt keine Vergrösserung der Reihenzahl des Markstrahls.

Die andere Vermehrungsweise besteht darin, dass neue Zellreihen sich dem Markstrahl anlegen und ihn somit höher machen. Die erste Zelle fängt fast ganz spitz an und wird nach aussen allmählich höher; sie ist, körperlich gedacht, eine vierseitige Pyramide mit abgestumpfter Spitze, letztere nach dem Marke gerichtet, die Basis nach aussen gewendet. Sie erlangt schon die Höhe der späteren Zellen, ist auch in gleicher Weise verdickt und mit behöften Tüpfeln versehen; ihr folgen nur zackige Zellen; hat einmal der Verdickungsring begonnen, Hofporenzellen zu bilden, so geschieht dies immerfort; denn niemals findet man, dass auf eine Hofporenzelle eine Markstrahlzelle mit unbehöften Poren in derselben Reihe nach aussen zu folgt.

Die zuletzt angeführte Vermehrungsweise der Zackenzellen ist die bei weitem gewöhnlichere; die erste Art wurde nur einmal bei *Pinus Laricio* bemerkt. Zuweilen kommen Markstrahlen aus 2—5 Zellreihen vor, deren Zellen nur Hofporen besitzen; solche Strahlen sind aber stets Secundärgebilde.

Alle *Pinus*arten (im Sinne Parlatore's), von denen mir ausreichendes Material zur Verfügung stand, zeigen die Zackenzellen der Markstrahlen; nur zwei junge Pflanzen, eine *P. longifolia* und eine *P. Banksiana* (beide Exemplare befinden sich im Berliner Universitätsgarten) hatten sie nicht, alte Stämme konnte ich von ihnen nicht erhalten; doch vermuthe ich, dass sie in solchen zu finden sein werden. Keine der beiden Species wird von G. Kraus[2]) angeführt.

---

1) Joseph Moeller l. c. p. 10—12.
2) l. c. p. 172.

Der Reichthum an zackigen Zellen ist zuweilen ganz bedeutend; bei vielen Arten übertrifft die Zahl derselben oft diejenige der normalen Markstrahlzellen, wenigstens im späteren Alter. Um die Lage und das Verhältniss des Vorkommens beiderlei Zellen zu überblicken, diene die folgende Tabelle; zur Erläuterung derselben soll an einem Beispiel gezeigt werden, was die Zahlen innerhalb jeder Klammer bedeuten. Ein Markstrahl von *P. patula* habe eine Höhe von 9 Zellreihen; 6 Reihen sind Hofporenzellen, die übrigen drei sind echte Markstrahlzellen mit einfachen Poren; und zwar sei die Vertheilung der Zellen folgende: der obere und untere Rand des Strahles wird von je drei Reihen Hofporenzellen gebildet, die mittleren drei Zellreihen sind normale Markstrahlzellen. Es soll nun die Reihenzahl der Hofporenzellen mit römischen Ziffern, die der anderen mit arabischen bezeichnet werden; demnach haben wir für diesen Markstrahl die Formel: (III 3 III). Das Ganze wird zum Zeichen, dass ein Markstrahl damit gemeint ist, eingeklammert. Die Quersumme sämmtlicher Zahlen, gleichviel ob römische oder arabische, giebt die Höhe des Markstrahls an. Wären die echten Markstrahlzellen in diesem Strahl durch Hofporenzellen von einander getrennt worden in der Art, dass zwischen den drei Reihen normaler Zellen eine Reihe mit Hoftüpfeln eingeschoben wäre und der eine Rand des Strahles nur 2 Reihen Hofporenzellen hätte, so würde die Formel diese sein: (III 2 I 1 II); die Quersumme giebt wieder 9 Zellen für die Höhe des Strahles.

Erwähnt sei noch, dass das Alter der untersuchten Pflanzen sehr verschieden war, und hiervon wird die Zahl der Hofporenzellen vielfach bedingt sein.

Es ergaben sich ohne Auswahl der Markstrahlen folgende Resultate:

P. silvestris (nicht zu altes Stadium): (I 2 I); (II 3 I); (I 3 I); (III 2 I 1 II); (I 4 I); (II 2 1 2 I).
P. Strobus: (I 1 I); (I 3 I); (I 3).
P. Laricio (junger Zweig eines älteren Baumes): (II 3 III); (III 2 I); (III); (II); (III); (III 2 I).
P. Hartwegii: (I 1 I); (I 3 I); (V); (II 2 I 1 I).
P. Canariensis: (1 II 1); (2 III 2 I).
P. Sabiniana: (II 2 I 1 I); (I 1 I); (1 II 1).
P. Ayacahuite: (I 11 I); (I 5); (7 II).
P. Halepensis: (II 3 I); (I 2 I); (I 6 I); (1 1 IV 1 II 2 II).
P. Brutia: (III 3 I); (II 5 I); (I 4 I); (3 I).
P. Pinea: (I 2 II); (2 I); (3 I); (I 2 I); (I 4); (II 3); (I 3 I); (V 1 II).
P. Veitchii: (2 I 6).
P. patula: (IV 2 II 1 II); (III 3 III); (II 5 II); (III 2 III).

P. nigra: (I 3 II); (II 7 I); (I 1 I); (I 4 I); (III 2 I); (II 5 II); (II 1 II).

P. montana: (III 5 II); (III 1 II 2 III); (II 4 II); (II 1 I); (II 1 I 4 I); (IV); (V 3 II); (II).

Nach Kraus[1]) findet man zackige Zellen noch bei *Pinus Smithiana* Lamb.; *P. Massoniana* Lamb., *P. abchasica* L., *P. maritima* Lamb.; *P. palustris* Sol., *P. ponderosa* Dougl. und *P. pinaster* Sol.

Die Abiesform, welche nicht bei allen Species zweierlei Markstrahlzellen aufweist, zeichnet sich dadurch vor der Pinusform aus, dass beide Zellarten, sowohl die Hofporenzellen, als auch die echten Markstrahlzellen, schmaler und unter sich gleichartiger sind als bei Pinus. Die Markstrahlzellen mit behöften Poren nehmen fast ausschliesslich den oberen oder unteren Rand eines Markstrahls ein; ihre Zellwände sind nicht zackig verdickt; nirgends zeigt sich eine vorspringende Ecke der Membran, nicht einmal an den Seiten der behöften Poren; überall ist die Wand gleichmässig geblieben. Die Höhen beider Zellen sind einander gleich. Einen Unterschied im Bau bieten nur die Poren, welche bei den Randzellen wegen der Zartheit der Membran äusserst schwache Conturen gewähren. Ferner ist auch die Zahl jener Randzellen höchst beschränkt. Während sie bei den *Pinus*arten meist überwiegen, treten sie hier eigentlich nur noch vereinzelt auf. Bei vielen Markstrahlen vermisst man sie ganz, bei anderen sind sie nur auf einer Seite vorhanden; im selteneren Falle finden sie sich zu beiden Seiten. Gewöhnlich besteht nur eine Reihe des Markstrahls aus solchen Zellen; weniger häufig liegen zwei Reihen Hofporenzellen neben einander, nie aber mehr als drei. Dann trifft man auch äusserst selten auf Markstrahlen, welche ausschliesslich von ihnen gebildet werden; in diesem Falle ist die Zahl der Reihen gering; so fand ich einen Markstrahl aus Hofporenzellen bei *Abies Jezoënsis*, welcher zwei Zellen hoch war. Gleich wie der Bau der Randzellen vereinfacht ist, ebenso ist das Vorkommen derselben seltener geworden. — Fand man schon in den jüngeren Bäumen von *Pinus*arten die Zackenzellen im beschränkten Masse, so trifft dies und zwar noch auffallender bei den *Abies*arten zu. Mehrjährige Zweige älterer Bäume haben noch keine Zellen mit Hofporen in den Markstrahlen entwickelt, wohl aber die Stämme; ein Zweig von ca. 1 *cm* Dicke von *Larix europaea* hatte sie z. B. nicht, dagegen zeigte sie ein 8 *cm* dickes Holzstück in der unten angeführten Zahl.

Die folgende Tabelle möge wiederum das Vorkommen und die Vertheilung der verschiedenen Zellen erläutern; die Zahlen haben dieselbe Bedeutung wie oben:

Abies excelsa: (I 6 I); (I 7 I); (I 5 I); (I 3 I); (III 1 2 I).

A. pectinata: (I 3 II); (II 5 I); (I 11 I); (I 15 I).

---

1) l. c. p. 172.

A. Doumetii: (I 2 II); (2 I); (I 3 I); (I 9).
A. Jezoënsis: (I 2 I); (I 1 I); (I 3 I); (II); (I 6 I); (I 3 II 1 I).
A. Canadensis: (I 8); (I 3 I); (I 2 I); (11); (II 4 I); (I 1 I).
A. Douglasii: (5 II); (I 3 I); (I 4 I).
A. orientalis: (I 2 I); (I 2); (I 1 I); (I 4); (II 1); (I 6); (2); (5).
Larix europaea: (I 4 I); (I 6 I); (I 2 II).
Cedrus Libani: (I 22 I); (23 I).

Auch sollen *Abies balsamea*, *A. alba* und *A. Menziesi* nach Kraus[1]) diese Differenzirung besitzen; dagegen giebt derselbe Autor an, dass *Abies pectinata*, sowie *A. jezoënsis* nur gleichartig gebaute Zellen im Markstrahl aufweisen; das Material des botanischen Instituts zu Berlin zeigte jedoch für die beiden letzteren sehr deutlich jene zwei Zellformen.

Bei den folgenden Arten wurde kein Unterschied in dem Bau der Markstrahlzellen wahrgenommen: *Abies cephalonica; A. religiosa; A. Nordmanniana; A. rubra; A. spectabilis; A. Pindrow*; *A. Apollinis.*

Von *Abies rubra, A. Apollinis* und *A. Nordmanniana* standen mir nur jüngere Zweige zur Verfügung; von *A. Nordmanniana* sagt auch Kraus[2]), dass die „Markstrahlen gleichartig“ seien; ausserdem nennt er noch folgende Arten: *Abies Pichta*, *A. Fraseri*, *A. Pinsapo*, *A. cilicica*, *Cedrus Deodara.* Dagegen behauptet er, dass bei *Abies Pindrow*, „die obere und untere Zellreihe der Markstrahlen gegen die Holzzellen und unter sich mit gehöften Poren versehen, die dazwischen liegenden ungehöft (porös) seien“. Das mir vorliegende Exemplar von *Abies Pindrow* (ca. 4 *cm* dick) aus dem Berliner botanischen Institut zeigte keine Hofporen, weder am oberen, noch am unteren Rande eines Markstrahls. Ferner giebt Kraus für *Sciadopitys verticillata* an, dass die Randzellreihen der Markstrahlen mit behöften Poren ausgestattet seien; an einem ca. 7 Jahre alten Stück aus dem königlichen botanischen Museum zu Berlin konnte ich nichts dergleichen entdecken, ebensowenig bei einem jungen Zweig eines lebenden Exemplars aus dem Berliner Universitätsgarten.

Die Zackenzellen der Pinusarten gehen allmählich in die entsprechenden Zellen der Abiesform über; zunächst verschwinden die Zacken, während Höhe und Länge der Zellen noch gleich bleibt; auch die Porenhöfe sind noch scharf ausgebildet; doch nimmt die Zahl der Zellreihen schon ab. *Pinus Ayacahuite* und *P. Strobus* z. B. weisen Markstrahlen auf, bei denen nur eine Seite von Hofporenzellen eingenommen ist. *P. Brutia* und *P. Hartwegii* haben zwar in den Hofporenzellen keine Zacken mehr, doch ist die Häufigkeit noch dieselbe wie die der normalen Markstrahlzellen; dagegen kommen Zellreihen mit Hofporen bei *P. Veitchii* nur vereinzelt vor (S. die Tabelle oben).

Man findet die Hofporenzellen nicht nur in den Markstrahlen des

---

1) l. c. p. 175. 2) ibid. Wir ändern hier die Kraus'sche Nomenklatur, die alles unter *Pinus* zusammenfasst, unserer Darstellung entsprechend ab.

Stammes, sondern auch in denen der Wurzeln; hier zeigen sie sich ebenfalls in derselben Anordnung wie im Stamme, bald am Rande, bald in der Mitte der Strahlen. Ob nun alle Arten, deren Stammmarkstrahlen differenzirt sind, auch in den Wurzeln dieselbe Erscheinung aufweisen, konnte ich wegen Mangels an Material nicht feststellen; dickere Wurzeln von *P. silvestris* und *P. Strobus* besassen Hofporenzellen im Markstrahl; und wenn *P. Strobus* schon im Stamme wenig Zackenzellen hatte, so stimmt dies gleichfalls für die Wurzeln. Demnach scheinen auch die älteren Wurzeln derjenigen Arten, deren Markstrahlen im Stamm verschieden gebaute Zellen haben, zwei Zellformen in ihren Markstrahlen zu besitzen.

Alle übrigen Coniferen, die *Taxaceen* sowohl, wie die *Cupressineen*, *Taxodineen* und *Araucarieen*, weisen, soweit meine Untersuchungen reichen, immer gleichartig gebaute Markstrahlen auf.

§ 4.

Die Hofporenzellen communiciren nicht nur unter sich und mit den Tracheiden durch die charakteristischen behöften Poren, sondern sie sind auch mit den echten Markstrahlzellen verbunden. Zu diesem Zweck sind diejenigen Wände der Zackenzellen, welche an die normalen Markstrahlzellen grenzen, weniger verdickt als die anderen und haben auch keine einspringenden Ecken; in diesen Wänden befinden sich Poren, welche bis an die primäre Lamelle gehen und dort einen kleinen Hof bilden. Die anstossende Wand der normalen Markstrahlzelle ist wellig verdickt; dünnere Stellen gehen allmählich in dickere über. Auf jede dünnere Parthie dieser Membran ist von der anderen Zelle ein Porus, in einen Hof endigend, gerichtet. Wir haben also hier einen Porus, welcher auf der einen Seite der primären Lamelle einen regelmässigen Hof bildet, auf der anderen Seite aber nur eine schwache Vertiefung in der Membran ist. Diese merkwürdige Verbindung zweier Zellen ist bei *Pinus Ayacahuite*, *P. Strobus*, *Abies excelsa* u. a. ziemlich oft anzutreffen.

Als Ersatz des halben Hofporus der zackigen Zelle tritt bei anderen Hölzern eine dünne Stelle ein, welche einer eben solchen in der normalen Markstrahlzelle entspricht. Die dünn gebliebenen Membranstellen werden in dicken Wänden zu einfachen Poren; in einigen Fällen ist aber die Wand so fein, dass man eine Grenze des Porenkanals kaum constatiren kann.

Noch eine Art des Verkehrs der Holzzellen mit den Markstrahlen verdient hervorgehoben zu werden; derselbe findet statt zwischen Tracheiden und denjenigen Zellen des Markstrahls, welche an dem Rande liegen, mögen sie nun mit behöften oder einfachen Poren versehen sein. Die Tracheiden legen sich häufig mit ihren Enden stumpf an die Markstrahlen an; man erhält dann auf Tangentialschnitten

nicht flache Ellipsen für den Markstrahl, sondern die eine Spitze der Ellipse ist abgestumpft und hieran setzt sich eine Tracheide an. Die Holzzellen biegen dabei oft ihre Enden an die äusserste Reihe des Markstrahls heran und verwirren dadurch den Faserverlauf. (Fig. 3 und 4.)

Die Berührungsstelle der prosenchymatischen Zelle mit der Markstrahlzelle ist nun insofern für einen Uebertritt des Zellinhalts eingerichtet, als sich hier ein Porus findet; derselbe hat in der Tracheidenwand stets einen Hof. Besitzt die Randzelle des Markstrahls auch gehöfte Tüpfel, so ist auch ihr Porus gehöft und der Verkehrsweg ist doppelt behöft; ist die Zelle des Markstrahls eine echt parenchymatische, so ist an dem entsprechenden Ort eine dem Hofe gleich grosse dünne Stelle in der Membran vorhanden.

Diese Art von Communication ist nicht nur bei *Abietineen* anzutreffen, sondern auch bei anderen Coniferen. Ich habe sie bei sämmtlichen oben angeführten Gattungen und Arten gefunden.

§ 5.

Die Frage nach der Funktion der Hofporenzellen des Markstrahls von *Pinus* und *Abies* lässt sich mit wenigen Worten in bestimmtester Weise beantworten: Die zackigen Zellen dienen als Wasserbehälter für die benachbarten Gewebeparthien.

Echtes Markstrahlenparenchym besitzt die Fähigkeit Stärke zu bilden; es bedarf dazu des lebenden Plasmas, welches sich allerdings bisher weder durch Glycerin, das keine Contraktion hervorruft, noch durch Farbenreaktionen hat nachweisen lassen. In todten Hölzern von *Abies* und *Pinus* zeigen aber die normalen Markstrahlzellen einen braun gefärbten Inhalt, der nur von dem abgestorbenen Plasma herrühren kann. Die Hofporenzellen zeigen niemals Stärke im Innern, selbst nicht im Winter, sondern sie sind mit einem wässrigen Zellsaft angefüllt. Auch im todten Holz kann man die Verschiedenheit der Inhalte beider Zellformen leicht constatiren; die Hofporenzellen sind immer frei von jeglichem Inhalt, die anderen Zellen des Markstrahls führen zuweilen noch Stärke, oder sie sind braun gefärbt, und es lässt sich auch dann öfter ein körniger Inhalt nachweisen.

Da die als Wasserbehälter funktionirenden Zellen abgestorben sind und in Folge dessen keinem Turgor unterliegen, muss für die Offenhaltung ihres Lumens gesorgt werden, damit sie nicht von den turgescenten Geweben des Markstrahls zusammengedrückt werden; sie erhalten daher gleich den Gefässen Membranverdickungen; nur sind diese hier nicht regelmässig, sondern anscheinend regellos gebildet. Ich habe damit die zackigen Vorsprünge der Membranen im Auge; daher sind dieselben auch an den schwächsten Stellen, an den Porenhöfen, besonders entwickelt.

Anscheinend aus Festigkeitsrücksichten ist auch die Aussenwand der obersten Zellreihe immer stärker als die übrigen Wände.

Der Grund dafür, das die Wasser führenden Markstrahlzellen und überhaupt Elemente mit ähnlicher Funktion (Gefässe, Tracheiden, Transfusionszellen) behöfte Poren besitzen, mag der folgende sein: Bei der Diosmose des Wassers aus einer Zelle in eine andere treten in der trennenden Lamelle gewisse Widerstände auf; damit genügende Wassermengen transfundiren können, wird die Membranfläche vergrössert. Die Zufuhr des Wassers kann aber durch einen Kanal erfolgen, der im Querschnitt viel kleiner ist als die der Diosmose dargebotene Fläche. Aus Festigkeitsrücksichten wird der behöfte Porus construirt, indem nämlich durch die Hofbildung, d. h. durch Ueberwölbung der Diffusionsfläche, die Unterbrechung der Membranverdickung auf eine möglichst kleine Stelle beschränkt wird.

Die den Röhren einer Wasserleitung vergleichbaren Hofporenzellen nehmen aus den angrenzenden Zellen das Wasser auf und geben es nach Bedarf wieder ab; dass die Holzzellen in der That Wasser führen, kann man auf Längsschnitten leicht erkennen; ausserdem kommt in ihnen anch Luft vor, und bisweilen mag alles Wasser absorbirt sein, und dann ist allein noch Luft in den Zellen vorhanden.

Obschon die Hofporenzellen durch ihre Lage und ihre wenig schiefen Querwände zu den parenchymatischen Geweben gehören und sich demnach von den Holzzellen unterscheiden, sind sie doch in ihrem wesentlichen Bau und nach ihrer Funktion den Tracheiden des Holzes gleichwerthig. Sie können daher als Markstrahltracheiden, oder, wenn man auf den Ausdruck Tracheide überhaupt verzichtet, als Wasserzellen des Markstrahls bezeichnet werden. —

Nachdem die Funktion der Wasserzellen erkannt war, stellte ich mir noch die Frage nach der Entwickelung der Porenhöfe dieser Zellen.

Als Material diente bei den diesbezüglichen Untersuchungen *Pinus Laricio;* und hier wurde festgestellt, dass die Höfe durch Ueberwölbung eines dünn bleibenden primären Membranstückchens entstehen, was für die Tracheidentüpfel bereits von Schacht dargethan wurde. —

In welchem Zusammenhange die Wasserzellen mit den sonstigen Ernährungsbedürfnissen der *Abietineen* stehen, werden vielleicht spätere Untersuchungen ergeben; für den Augenblick muss ich mich jeder Aeusserung hierüber enthalten.

B. Die Markstrahlen der Dicotylen.

§ 6.

Ueber die Markstrahlen der Dicotylen liegen erst wenige Specialstudien vor.[1]) Von den Holzparenchymzellen ist bekannt[2]), dass die Wände, welche den Gefässen anliegen, grössere Poren zeigen, als die anderen Zellwände. Daher wird man mit gutem Grunde die Frage aufwerfen können: Welcher Art sind die Einrichtungen, welche zur Communication der Markstrahlzellen mit Gefässen und Tracheiden dienen? Hieran schliesst sich dann eine andere Frage: Kommt in den Markstrahlen der Dicotylen auch eine Differenzirung der Zellen nach Bau und Inhalt vor, wie wir dies bei den *Abietineen* antrafen?

Ueberall, wo Markstrahlen und Gefässe sich berühren, zeigen die Zellen des Markstrahls auf den den Gefässen anliegenden Wänden deutliche Poren, welche mit den Tüpfeln des Gefässes correspondiren. Grenzen Tracheiden an Markstrahlzellen, so sind sie ebenfalls durch Poren verbunden, welche jedoch keineswegs so bedeutend an Zahl und Grösse sind als diejenigen zwischen Gefässen und Markstrahlen. Das Libriform steht mit den Markstrahlen nur spärlich durch winzige Poren in Communication.

Wie schon Sanio gezeigt hat, findet in den Gefässwänden, wenn sie an parenchymatische Zellen grenzen, häufig keine Hofbildung der Poren statt, wie denn auch bei den meisten Coniferen diejenigen Poren unbehöft sind, welche aus den Markstrahlzellen in die Tracheiden führen.

In der Anordnung der Poren, sowie in ihrer Grösse und Bauart herrscht im Allgemeinen dieselbe Mannigfaltigkeit wie bei den Nadelhölzern.

Bevor wir uns der speciellen Betrachtung dieser Poren zuwenden, muss hier noch erwähnt werden, dass bei der Untersuchung sämmtliche Hölzer, welche in den Zellen des Holzparenchyms und der Markstrahlen Stärke führten, eine kurze Zeit in siedendes Wasser gelegt wurden, um die körnige Stärke in Kleister zu verwandeln; auf radialen Längsschnitten bekommt man dadurch scharfe Bilder der Poren. Hie und da wurden auch Tangentialschnitte angefertigt, um den Bau der Poren klar zu legen.

Es lassen sich bei der Durchmusterung der Familien mehrere Typen nach Grössen- und Structurverhältnissen der Poren aufstellen.

Den ersten Typus bilden diejenigen Pflanzen, deren Holz wie das

---

1) De Bary, vergl. Anat. p. 501.
2) ibid. p. 501.

der Coniferen zusammengesetzt ist. Es sind die *Wintereen*, von denen nur *Drimys Winteri* untersucht wurde. Wir treffen hier auf ganz ähnliche Poren in den Markstrahlzellen, wie wir sie von den *Coniferen* her kennen, nur sind sie nicht so regelmässig angeordnet wie dort. Von dieser oder jener Markstrahlzelle geht ein breiter Porus nach der anstossenden Tracheide; diese bildet einen etwas breiteren Hof, als der Porus der Markstrahlzelle ist; dann verengt sich der Ausführungsgang wie bei echten Hoftüpfeln. Hat man in den Markstrahlen Stärke gefunden und diese in Kleister verwandelt, so erblickt man die blaue Farbe, wenn Jod zugesetzt wird, in dem Porus bis zur primären Membran.

Drimys Winteri lässt sich ohne Zwang mit *Libocedrus chilensis*, deren Markstrahlen stets aus gleichgebauten Zellen bestehen, vergleichen in Betreff der Poren, welche Markstrahlzellen mit den Tracheiden verbinden. Sowohl bei *Drimys*, als bei *Libocedrus* sind dieselben in der Tracheidenwand behöft.

Das meiste Interesse nehmen die *Salicineen* für sich in Anspruch; sie bilden eine besondere Gruppe. Die Gattung *Salix* (*fragilis*, *pentandra*) hat in ihren Markstrahlen verschiedenartige Zellreihen; die einen werden von schmalen langgestreckten Zellen gebildet, die anderen sind ungefähr noch einmal so hoch als jene und kurz. Die kurzen hohen befinden sich regelmässig an den oberen und unteren Rändern der Markstrahlen; in der Mitte liegen die schmalen langen, oft durch einige Reihen hoher in zwei oder mehrere Partieen getrennt. Wenigreihige Markstrahlen entbehren der schmalen Zellen. Da, wo der Markstrahl vom Libriform eingeschlossen ist, sieht man in den Seitenwänden seiner Zellen keine Poren oder nur vereinzelte, sehr kleine; berührt er aber ein Gefäss, so zeigen die hohen Zellen dicht aneinander gedrängte unbehöfte Poren in denjenigen Wänden, welche dem Gefäss anliegen. Die schmalen Zellen dagegen haben diese Poren nicht.

In Zahl und Grösse entsprechen jene Poren den Hoftüpfeln der Gefässe. Ihre Gestalt ist eine Ellipse mit einer grossen Axe von 8 Mikrom. und einer kleinen von 5 Mikrom. Dass diese einfachen Poren nicht allein dem Gefäss angehören und etwa nur durch die Parenchymzelle durchschimmern, erkennt man an feinen Tangentialschnitten. Die Scheidewand des Gefässes (Fig. 7) und der Markstrahlzelle zeigt recht deutlich grosse Poren von beiden Seiten; nach der primären Lamelle hin erweitern sie sich um ein Geringes, doch kommt es nicht zu einer Hofbildung. Die trennende Lamelle ist zuweilen in die Markstrahlzelle hineingebogen, ohne dass hierfür eine Erklärung zu geben wäre.

Ist Stärke in dem Markstrahl vorhanden und hat man den Schnitt sorgfältig in klarem Wasser gespült und ausgewaschen, oder hat man die Stärke durch Sieden in Wasser zu Kleister umgewandelt, so erscheint auf Zusatz von Jodlösung die blaue Farbenreaction in allen

Zellen des Markstrahls, mit Ausnahme der grossporigen hohen über den Gefässen; diese Zellen zeigen wohl einen feinkörnigen Inhalt, aber er färbt sich nicht blau; die schmalen Zellen sind überall stärkehaltig. Dieser Versuch wurde mehrere Male zu verschiedenen Zeiten des Winters mit demselben Erfolge ausgeführt.

Dasselbe Resultat erzielt man bei *Populus (nigra, tremula, alba)*; diese Gattung unterscheidet sich von *Salix* dadurch, dass alle Markstrahlzellen gleich hoch sind; alle sind auch mit Poren versehen, sobald der Markstrahl ein Gefäss streift. Die Grösse der Poren nähert sich derjenigen, welche wir bei *Salix* kennen lernten. Sie sind elliptisch; ihr grösserer Querdurchmesser fällt mit der Richtung des Radius zusammen. Messungen ergaben 7 Mikrom. für die grosse Axe und 5 Mikrom. für die kleine. An der primären Membran ist wie bei *Salix* der Porenkanal beiderseits etwas erweitert. Auf eine Zellenhöhe kommen meist 2—3 dieser Poren, in der Längsrichtung schwankt die Zahl wie die Länge selbst. Bei der Stärkereaktion mittelst Jodlösung bleibt der körnige Inhalt der grossporigen Zellen ungefärbt.

Die *Cupuliferen*, mit Ausnahme von *Betula*, bilden ebenfalls einen Typus für sich. Die Markstrahlen sind bei ihnen gleichmässig gebaut und besitzen da, wo ein Gefäss an sie anstösst, einfache d. h. unbehöfte Poren von der Grösse der Hofporen des Gefässes; sie betragen im Durchmesser 5—6 Mikrom. Bei breiten Markstrahlen sind die mittleren Zellreihen spärlich mit Poren versehen; man erblickt in einer Zellwand bald nur einen oder zwei, bald gar keinen (*Carpinus betulus*, *Fagus silvatica*, *Corylus avellana*, *Alnus cordifolia*, *Castanea vesca* u. a.), doch findet man hie und da auch Markstrahlen, deren Randzellen wenige Poren besitzen, während sie den mittleren Zellen in reichlichem Maasse zukommen. Das Bedürfniss der parenchymatischen Zellen nach dem Verkehr mit Gefässen tritt zuweilen ganz augenscheinlich hervor. Wenn nämlich eine Markstrahlzelle nur zur Hälfte ein Gefäss berührt, die andere Hälfte aber an Libriform grenzt, so ist der das Gefäss tangirende Theil der Wand mit Poren versehen, der andere nicht. Im Holzparenchym sind diejenigen Zellwände, welche an Gefässen liegen, mit etwas grösseren Poren ausgestattet im Vergleich zu jenen, welche die Holzparenchymzellen unter sich verbinden; sie sind in der Gefässwand nicht behöft. — Sämmtliche Markstrahlzellen, grossporige und porenlose, führten bereits Stärke, als die betreffenden Untersuchungen angestellt wurden.

In Grösse und Struktur den bei den *Cupuliferen* beobachteten Poren gleich sind die entsprechenden Poren in den Berührungswänden der Markstrahl- und Holzparenchymzellen einerseits und der Gefässe andererseits bei folgenden Arten: *Carya amara*, *Platanus occidentalis*, *Berberis vulgaris*, *Ulmus effusa*, *Davilla rugosa*, *Tilia europaea*, *Ptelea trifoliata*, *Rhus toxicodendron*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer platanoides*,

Rhamnus Frangula, *Buxus sempervirens*, *Ilex Aquifolium*, *Hedera Helix*, *Spartium junceum*, *Pterocarpus Draco*, *Solanum dulcamare*, *Bignonia aequinoctialis*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Loranthus spec.*, *Ficus Carica*. *Alnus cordifolia* und *Fraxinus oxycarpa* schliessen sich diesem Typus an, doch sind die Poren hier etwas kleiner als die Mehrzahl der Cupuliferen.

Im noch höheren Maasse trifft dies bei *Betula alba* zu. Die Gefässtüpfel dieses Baumes sind klein und ihre Höfe bilden flache Ellipsen; dementsprechend sind auch die angrenzenden Markstrahlzellen mit kleinen in Längsreihen angeordneten Poren versehen; es befinden sich immer 3—5 in einer Linie, welche quer zum Gefäss liegt. *Betula* gehört hinsichtlich der Grösse der Poren schon dem nun zu besprechenden Rosaceentypus an.

Die *Rosaceen* haben in den an Gefässe grenzenden Markstrahlwänden kleine Poren, welche regellos durch einander liegen. Sie sind zu beiden Seiten der primären Membran unbehöft und besitzen einen Durchmesser von 2—3 Mikrom. Sind sie elliptisch, so ist die kleine Axe 1,5—2 Microm., die grosse 3 Mikrom. Die Markstrahlen der *Rosaceen* setzen sich meist aus gleich hohen Zellen zusammen, und diese sind bei der einen Gattung länger als hoch, bei einer anderen höher als lang. Im Wesentlichen dasselbe Bild in den Markstrahlzellen bieten dar: *Pirus malus*, *Crataegus oxyacantha*, *Sorbus aucuparia*, *Cydonia vulgaris*, *Mespilus germanica*, *Cotoneaster vulgaris*, *Rosa gallica*, *Prunus Mahaleb*, *Amygdalus nana*. Ferner findet man diesen Typus bei *Capparis jamaicensis* Jacq., *Pistacia Lentiscus*, *Evonymus europaeus*, *Croton flavescens*, *Cornus mas*, *Philadelphus coronarius* und *verrucosus*, *Ribes alpinum*, *Cytisus laburnum*, *Caragana arborescens*, *Robinia pseudacacia*, *Solanum polygamum*, *Olea europaea*, *Lonicera tartarica*, *Viburnum Opulus*.

Die Markstrahlen einiger der letztgenannten Pflanzen bestehen aus hohen Zellen, welche die Ränder des Strahles bilden, und aus schmalen langen Zellen, welche sich in der Mitte vorfinden (*Cornus mas*, *Philadelphus verrrucosus*, *coronarius* u. a.).

Sämmtliche Hölzer wurden in frischem Zustande mitten im Winter untersucht, und in allen Markstrahlzellen fand sich Stärke; auch einige immergrüne Pflanzen besassen Stärke in den parenchymatischen Zellen (z. B. *Olea europaea*).

Die Poren, welche Gefässe und Markstrahlen mit einander verbinden, nehmen zuweilen ganz bedeutende Dimensionen an. Bei *Aristolochia Sipho* und *Calycanthus floridus* haben sie z. B. einen Längsdurchmesser von 10 Mikrom. und einen Querdurchmesser von 5—6 Mikrom. Bei *Morus alba*, *Vitis vinifera* und *Staphylea pinnata* sind sie gewöhnlich ebenso gross oder einige Mikromillimeter grösser (bis zu 12 Mikrom.). Doch werden einige noch umfangreicher; sie stellen

dann nicht mehr Kreise und Ellipsen im Querschnitt dar, sondern langgezogene unregelmässige Figuren; häufig reichen sie in der Flächenansicht, welche der Radialschnitt bietet, von einer Seitenwand zur anderen; es sieht aus, als ob an solchen Stellen die Membran gleichsam fortgerissen wäre. Messungen dieser Poren ergaben eine Länge bis zu 18 Mikrom., während die Breite nicht mehr als 5 betrug. Bei *Vitis* beobachtet man eine schwache Hofbildung bei diesen unregelmässigen Poren; auch bei *Morus* kann man keinen deutlichen Hof konstatiren.

Laurus dagegen hat Poren, welche zum Theil echte Höfe aufweisen; daneben sind auch unbehöfte und schwach behöfte Poren vorhanden. Alle drei Modificationen kommen durcheinander an ein und derselben Berührungsstelle von Gefäss und Markstrahl vor; ja sogar in der nämlichen Wand einer Markstrahlzelle findet man behöfte und unbehöfte Poren neben solchen mit schwach angedeuteten Höfen.

Die Grösse der elliptischen unbehöften Poren zwischen Gefässen und Holzparenchymzellen beträgt bei den letzteren drei Pflanzen für den Längsdurchmesser 7, für den Querdurchmesser 5 Mikrom.

Mit *Morus alba* übereinstimmend in Bau und Anordnung der Gefäss-Markstrahlporen verhält sich *Juglans regia.* Die Mehrzahl der betreffenden Poren ist von derselben Grösse und Gestalt wie diejenigen von *Carya amara*, sie sind also unbehöft; zwischen diesen kommen nun andere vor, welche bald deutlich behöft, bald schwach behöft erscheinen. Letztere sind dann doppelt so gross als die ersteren. Die Poren, welche Holzparenchym und Gefässe verbinden, sind bei *Juglans* gleichfalls unbehöft.

Ein letzter Typus ist endlich der, bei welchem die Tüpfel des Gefässes regelmässig behöft bleiben, wenn ein Markstrahl die Gefässwand berührt. Ich fand dieses Vorkommniss unter anderen bei *Myrtus communis*, *Eucalyptus globulus*, *Quercus pedunculata*, *Acacia sarmentosa*, *Syringa vulgaris*, *Daphne Mezereum.*

§ 7.

Wir wollen nun die Dicotylen verlassen und uns für einen Augenblick den *Monocotylen* zuwenden. Natürlich kann hier nur von Poren zwischen Gefässen und Holzparenchymzellen die Rede sein. Nicht selten findet man auch hier, dass eine Hofbildung in den Gefässwandungen fehlt, jedoch sind die behöften Tüpfel bei weitem die häufigeren. Im Allgemeinen sind die behöften und unbehöften von gleicher Grösse; doch ereignet es sich zuweilen, dass die unbehöften jene auffallende Grösse erreichen, welche die nach den Gefässen führenden Markstrahlporen von *Vitis vinifera* besitzen. So waren in einer Wurzel von *Bambusa arundinacea* Poren zwischen Gefässen und Holz-

parenchymzellen von 14 Mikrom. Länge und 4 Mikrom. Breite vorhanden; dasselbe wurde in dem verdickten Blattstiel von *Oncidium sphacelatum* konstatirt. Kleinere unbehöfte Poren von der Grösse der vorhandenen Porenhöfe konnten im Blüthenschaft von *Anthericum phalangium*, im Stengel von *Ruscus aculeatus* und anderwärts beobachtet werden.

§ 8.

Welche Bedeutung können jene Poren zwischen Markstrahlen und Holzparenchym einerseits, und Gefässen und Tracheiden andererseits haben? Ich meine diese, dass Markstrahlen und Holzparenchymzellen einen innigen Zusammenhang mit den Gefässen haben, dass zwischen beiden Elementen ein lebhafter Verkehr stattfindet. Durch die Untersuchungen von J. Troschel[1]) ist festgestellt worden, dass die Holzparenchymzellen mit den Markstrahlen anastomosiren, und dass nirgends eine Parenchymzelle von allen Seiten in Libriform eingeschlossen ist.

Das Vorhandensein der grossen Poren zwischen Gefässen und parenchymatischen Zellen entspricht der Schwendener'schen Auffassung[2]), nach welcher Gefässe und Holzparenchym, einschliesslich der Markstrahlen, in inniger Beziehung zu einander stehen. Im Folgenden sollen die Resultate der hierüber angestellten Versuche den positiven Beweis liefern, dass eine Wechselwirkung von Holzparenchym und Gefässen in der That stattfindet.

C. Experimenteller Theil.

In welchen Zellen des Holzes wandert der gelöste Zucker? Um eine bestimmte Antwort auf diese Frage zu geben, wäre es am besten gewesen, direkt mit Zucker zu experimentiren, doch stellen sich diesem Versuche stets technische Schwierigkeiten entgegen, weil es nicht gelingt, den Zucker mikroskopisch nachzuweisen. Die einzige bekannte Methode zur Erkennung des Zuckers beruht darauf, Kupfervitriol zu Kupferoxydul zu reduziren. Da aber diese Reduktion nicht blos vom Zucker hervorgerufen wird, sondern auch von anderen gelegentlich im Pflanzenreich vorkommenden Substanzen, so war ich auf andere Mittel angewiesen, um derartige Fehlerquellen zu vermeiden.

Nach einigen misslungenen Versuchen[3]) glückte es, in der Galläpfel-

1) Dissert. Berlin 1879.

2) Mechan. Princip pag. 153.

3) So wurde u. a. eine schwache Lösung von Eisenchlorid (1 : 200) in einen Zweig hineingepresst, aber mit gänzlich negativem Resultat. Das Eisen wurde von den Membranen gar nicht aufgenommen, sondern in denjenigen Zellwänden, welche mit der Lösung direkt in Verbindung standen, zurückgehalten. Das Lösungswasser

gerbsäure (Tannin) eine allen Anforderungen entsprechende Substanz zu erhalten. Dieser Stoff ist um so mehr allen anderen Körpern vorzuziehen, da er mit dem Zucker in naher Beziehung steht; er liefert bekanntlich, mit Wasser erhitzt, Zucker und Gallussäure. In den Eisensalzen war ein treffliches Erkennungsmittel für Gerbsäure gegeben; geringe Quantitäten von einprozentigen Lösungen konnten mit grösster Bestimmtheit nachgewiesen werden. Da Tannin häufig in den parenchymatischen Zellen des Holzes und der Rinde gefunden wird (*Morus alba* hat im Holzparenchym, in den Markstrahlen und der Rinde, *Acer* nur in der Rinde Tannin), so kann es auch denjenigen Pflanzen nicht schädlich sein, welche es entbehren. Natürlich waren nur letztere Pflanzen zum Experimentiren geeignet oder solche, welche zur Zeit des Versuches keine Gerbsäure aufwiesen. Am besten bewährte sich *Aesculus hippocastanum.*

Ehe jedoch die Ergebnisse der Versuche sicher wurden, musste das Verhalten der Gerbsäure zu den Membranen der verschiedenen Zellen erforscht werden. Wenn allen Zellen Tannin zur Aufnahme geboten wurde, so konnten entweder sämmtliche Zellen dasselbe zurückhalten, so dass mit Eisenchlorid ein gleichmässiger schwarzblauer Niederschlag entstand, oder es speicherten nur gewisse Elemente die Lösung und diese zeigten mit Eisenchlorid eine Fällung, die übrigen dagegen nicht.

Lässt man Schnitte längere Zeit in einer einprozentigen Tanninlösung liegen und erwärmt etwas, so bekommt man mit Eisenchlorid, welches stark verdünnt sein kann (1 : 100), in allen Zellen und Membranen, nachdem die Schnitte mit Wasser abgespült worden sind, die Fällung von gerbsaurem Eisen; daraus ergiebt sich, dass alle Zellmembranen Tannin zu speichern vermögen, wenn es ihnen geboten ist. Zeigen bei den Versuchen gewisse Zellen keinen Niederschlag mit Eisen, so kann man sicher annehmen, dass die Flüssigkeit durch sie ihren Weg nicht genommen hat.

Die Experimente fanden im Frühjahr an Zweigen von *Aesculus hippocastanum* statt, deren Blüthenknospen eben aufbrachen. Das Mark von ca. 2,5—3 cm. dicken Aesten wurde ungefähr 8 cm. weit herausgebohrt, ein Glasröhrchen etwa bis zur Hälfte in die Höhlung gesteckt und mit Siegellack luftdicht befestigt; ebenso wurde die Schnittfläche mit Siegellack überzogen, um eine Communication der Gefässe mit der Atmosphäre zu verhindern und um das Austrocknen des Zweiges zu vermeiden. Die Röhre wurde darauf mit Tanninlösung (1 : 100) angefüllt und mit einer grösseren Menge derselben Flüssigkeit in Verbindung gebracht. Der so präparirte Ast wurde bei einer Temperatur von 20—24° C. sich selbst überlassen. Soviel Flüssigkeit, als die jungen

---

dagegen drang überall hin und quoll aus den zufälligen Wunden des Zweiges deutlich hervor. Ebensowenig saugte ein Ast von Aesculus hippocastanum die Eisenlösung auf.

Blätter verdunsteten, wurde durch das Glasröhrchen aufgesogen. Die Knospen brachen auf und entfalteten ihre bereits angelegten Blätter; neue entstanden nicht, auch fand kein Wachsthum der vorhandenen statt, doch blieben diese frisch, ein Zeichen, dass das Leben des Zweiges nicht erlosch. Nach 10—14 Tagen wurden die Aeste untersucht und die Gefässe theilweise mit Luft, theilweise mit Flüssigkeit erfüllt gefunden; mit Eisenchloridlösung färbten sich die Gefässe und einige sie berührende Holzparenchym- und Markstrahlzellen schwarz; das Libriform, das Mark und die Rinde waren frei von jedem Niederschlag und mit Ausnahme der Rindenzellen waren sie mit Luft gefüllt. Nicht nur die spärlich vorhandenen Holzparenchymzellen des ältesten Jahresringes, sondern auch die der übrigen Jahresringe enthielten Tannin. Die Gerbsäure konnte noch in einer Höhe von einem Meter und darüber nachgewiesen werden.

Dies die Thatsachen. Was folgt nun aus ihnen für die Saftbewegung? In den Gefässen kann ein Aufwärtsströmen nicht stattgefunden haben, da Luft und Flüssigkeit eine Jamin'sche Kette in ihnen bildete und da die Gefässe nicht in Berührung mit der Tanninlösung waren. Ebensowenig können die Libriformzellen in ihren Membranen die Lösung hinaufgeleitet haben, weil sie keinen Niederschlag zeigten. Demnach waren nur die Markstrahlzellen und das Holzparenchym, welches nur in einzelnen Zellen um die Gefässe sich befindet, bei der Strömung betheiligt. Von der Markregion, wo die Flüssigkeit mit dem Holz in Berührung stand, drang die Lösung durch die Zellen des Markstrahls in die Holzparenchymzellen vermöge der endosmotischen Kräfte derselben; aus einer Zelle trat das Tannin in die nächste über und wurde dabei in die Gefässe durch die Poren hindurchgepresst; dort vermischte es sich mit dem in diesen befindlichen Wasser.

Für den Haushalt der Pflanzen haben wir uns diese Verhältnisse folgendermassen zu denken:

Hat eine Zelle des Parenchyms bei hoher Temperatur sich hinreichend mit Wasser versorgt, so wird, wenn der Primordialschlauch, etwa in Folge einer Temperaturerniedrigung, filtrationsfähiger wird, so viel Wasser aus der Zelle austreten, bis das Gleichgewicht zwischen der endosmotischen Wirkung des Inhalts und der durch den hydrostatischen Druck verursachten Filtration wiederhergestellt ist. Wenn die betreffende Zelle an ein Gefäss grenzt, wird das Wasser in dieses hineingepresst, wobei dann die oben besprochenen Poren eine leichte Communication gestatten. Giebt eine Zelle andrerseits Wasser an ihre Umgebung ab, so ergänzt sie ihren Bedarf entweder aus der benachbarten Parenchymzelle, oder sie schöpft aus den Gefässen, welche gleichsam als die Reservoire für grössere Mengen zu betrachten sind.

Schluss.

Als die wesentlichsten Resultate der vorliegenden Abhandlung betrachte ich folgende:

1. Die Markstrahlzellen der Coniferen stehen mit den Holzzellen durch Poren in Verbindung, welche in der Wand der Markstrahlzelle stets unbehöft, in der Tracheidenwand bald behöft, bald unbehöft sind.

2. Bei einigen *Pinus*arten, deren Markstrahlen grosse Eiporen besitzen, sind die benachbarten Tracheiden an der Berührungsstelle des Markstrahls durch Querbalken versteift. Im Frühjahrsholz sind zuweilen noch jene Tracheiden mit Streben versehen, welche an die bereits versteiften grenzen, und zwar befinden sich auch hier die Streben in gleiher Höhe mit den Markstrahlen.

3. Markstrahltracheiden werden nur bei *Abietineen* angetroffen und treten in zwei Modifikationen auf; die einen Zellen, bei *Pinus*arten vorkommend, sind zackig verdickt und in grosser Anzahl der Reihen voranden; die zweite Form findet sich bei vielen *Abies*arten, sowie bei *Cedrus* und *Larix*. Die Zellen dieser Art sind schmal, nicht zackig verdickt und meist in einer oder zwei Reihen an den einzelnen Markstrahlen vorhanden.

4. Die Hofporenzellen der Coniferenmarkstrahlen funktioniren als Wasserbehälter; sie sind als Wasserzellen zu bezeichnen.

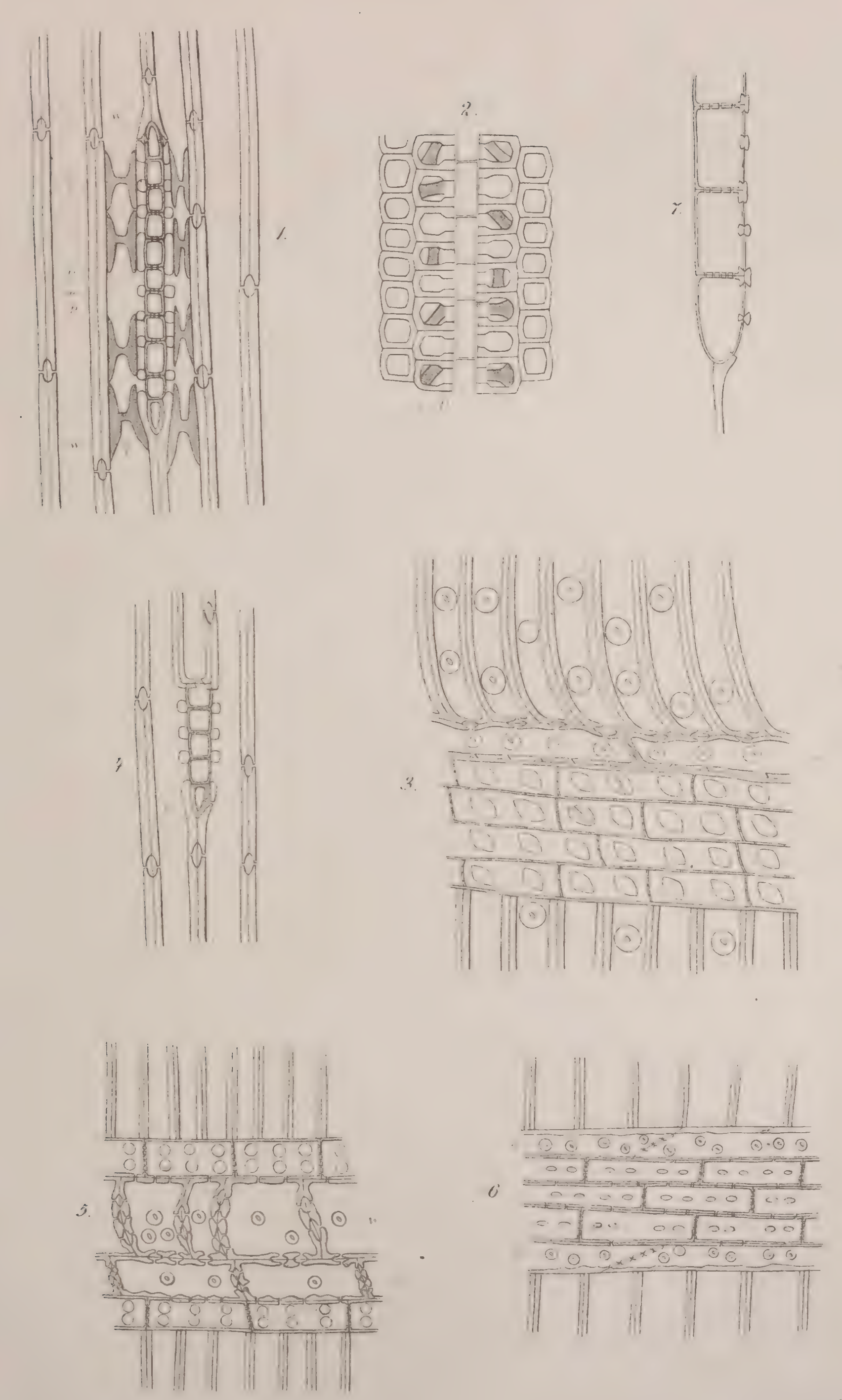
5. Die Markstrahlzellen der Dicotyledonen sind mit den Gefässen durch Poren verbunden, welche zuweilen eine enorme Ausdehnung erreichen und nach Grösse und Form in mehrere Gruppen geschieden werden können.

6. Holzparenchym nebst Markstrahlengewebe steht in inniger Beziehung zu den Gefässen und stellt mit diesen wohl vorzugsweise die Bahnen für Lösungen organischer Verbindungen dar.

Erklärung der Figuren von Taf. VII.

Es bedeutet in allen Figuren: q = Querversteifungen in den Tracheiden; p = Porus; m = Membransubstanz; w = Wasserzellen.

1. Tangentialschnitt von *Pinus nigra*.
2. Querschnitt von *Pinus nigra*. In Fig. 1 sind 8 Querversteifungen, in Fig. 2 sind 10 gezeichnet.
3. Radialer Längsschnitt eines Markstrahls von *Pinus Ayacahuite*.
4. Tangentialschnitt von *Pinus Ayacahuite*.
5. Radialer Längsschnitt von *Pinus Canariensis*.
6. Markstrahl von *Abies pectinata*.
7. Markstrahlzellen von *Salix fragilis*; rechts die Poren, welche in das Gefäss führen.



P. Schulz del. W. A. Meyn lith.



V.

Ueber die Zusammensetzung der Leitbündel bei den Gefässkryptogamen.

Von

Henry Potonié,

Zweitem Assistenten des Kgl. botanischen Gartens zu Berlin.

(Mit Tafel VIII.)

Vorbemerkung.

In den folgenden Blättern wird beabsichtigt, eine Betrachtung der Leitbündel-Structur der Gefässkryptogamen zu geben auf Grund anatomisch-physiologischer Principien im Sinne S. Schwendener's. Die Aufgabe der Pflanzen-Anatomie besteht hiernach in der Erkenntniss und Beschreibung des Baues und der Einrichtungen der Apparate, Organe, zum Zweck des Verständnisses der Beziehungen zwischen Bau und Function. Das erstrebte Ziel ist eine Physiologie der Gewebe: die Erkenntniss der Bedeutung der anatomischen Organe für das Leben der Gewächse.[1])

I. Zur Terminologie.

1.

Die Betrachtung der anatomischen Verhältnisse in der angegebenen Richtung hat zu neuen Begriffen geführt; solche aber verlangen neue Worte, und so wird naturgemäss im Folgenden die durch Schwendener und seine Schule geschaffene Terminologie Anwendung finden. Die übrigen Termini sind in der von A. de Bary in seiner Vergleichenden Anatomie[2]) gebrauchten Fassung verwerthet worden.

Es kann nicht zweifelhaft sein, dass nach dem hier angedeuteten Standpunkte die Begriffe der Anatomie nicht blos histologische, sondern wesentlich physiologische sein müssen, dass also das Hauptcriterium zur Bildung derselben physiologische Data bilden müssen. Nun ist es

---

1) Vergl. Schwendener's Akademische Antrittsrede im Monatsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin vom Juli 1880, p. 621—623.

2) Leipzig, 1877.

selbstverständlich, dass manche gewisse Funktionen verrichtenden Organe bei gegebenen Elementen eine bestimmte Anordnung der letzteren und in manchen Fällen vielleicht auch, was übrigens noch specieller nachzuweisen wäre, eine besondere Entwickelung erfordern, um die ihnen zukommende Funktion überhaupt verrichten zu können. Soweit daher diese morphologischen Data durch die beabsichtigte Funktion nothwendig gefordert werden, treffen morphologische Eigenthümlichkeiten und physiologische Verrichtungen zusammen und das Organ lässt sich in allen Fällen morphologisch- (anatomisch-)physiologisch benennen. Aber sobald das Wesen einer Funktion einen grösseren Spielraum für die morphologische Gestaltung und Entwickelung zulässt, mit anderen Worten, wenn verschiedenartig gebaute und entwickelungsgeschichtlich auf ungleiche Weise entstandene Organe oder anatomische Systeme trotzdem der gleichen Funktion vorstehen, wie dies nicht selten vorkommt, so lässt sich ein für alle Pflanzen passender morphologisch-physiologischer Terminus für ein solches Organ nicht bilden.

Es soll hiermit nur auf die bekannte Thatsache hingewiesen werden, dass nicht überall eine bestimmte Funktion auch einen bei allen Arten durchaus übereinstimmenden Bau und noch weit weniger eine gleiche Entwickelung bedingt. Namentlich ist dann ein besonderer Bau eines anatomischen Organes am ehesten zu erwarten, wenn es durch Anpassung aus einem Organ, dessen Funktion ursprünglich eine andere war, entstanden ist. Solche Organe können nämlich noch in ihrem späteren Baue, besonders wenn die Anpassung neueren Datums ist, Eigenthümlichkeiten beibehalten, die an ihre frühere Funktion erinnern.

Es ist auch sonst eine allgemein anerkannte Thatsache, dass Bildungen, welche von der verschiedenartigsten morphologischen Natur sind, dennoch der gleichen Lebensverrichtung vorstehen können, und dass die Genesis von Organen mit übereinstimmender Funktion in so verschiedener Weise wie nur möglich vor sich gehen kann. Es kann eben dasselbe in verschiedener Weise erreicht werden; aber hierbei müssen doch immer Bau und Funktion in unmittelbarer Wechselbeziehung stehen: sie dürfen sich nicht widersprechen. Die Construction eines Apparates ist abhängig von dem, was er leisten soll.

In Uebereinstimmung mit der angedeuteten Aufgabe der Anatomie werden wir also im Folgenden überall, wo unsere Kenntnisse es uns gestatten, bei der Wahl der Begriffe in erster Linie nach physiologischen Gesichtspunkten verfahren.

In diesem Sinne soll nun im Folgenden für die Gefässkryptogamen eine Begriffsbestimmung des Wortes Leitbündel und seiner Systeme versucht und sodann eine Betrachtung der Anordnung der Bündel-Elemente bei den verschiedenen Abtheilungen der Farne vorgenommen werden.

2.

Die Nomenclatur der Gewebe-Arten der Farnkräuter ist durch Herübernahme der für die Phanerogamen gebrauchten Begriffe geschaffen worden. Diejenigen Systeme, welche in irgend einer Beziehung in physiologischer oder rein morphologischer (genetischer) Hinsicht eine Aehnlichkeit mit den Systemen der Phanerogamen aufwiesen, erhielten die gleichen Bezeichnungen. So pflegt man bei den Filicineen das Gewebe der Leitbündel in Phloëm und Xylem einzutheilen. Allein wenn man hieraus den Schluss ziehen wollte, dass durch diese Bezeichnungsweise auf eine gleichartige Construction oder Funktion der betreffenden Gewebe-Theile gedeutet werden soll, so würde man bekanntlich fehlgehen. Es haben also die Begriffe Phloëm und Xylem keinen physiologischen Sinn; aber auch ein morphologischer Sinn kommt ihnen ebensowenig zu. C. Nägeli[1]) hatte ursprünglich die genannten Ausdrücke nur mit Rücksicht auf die Lage der damit bezeichneten Gewebetheile zum Cambium aufgestellt. Ein solches Cambium kommt nun bei den Farnkräutern, mit Ausnahme eines später zu erwähnenden, obendrein zweifelhaften Falles, gar nicht vor.

Die Uebertragung geschah auf Grund einiger Elemente, die im Xylem und Phloëm der Phanerogamen sich regelmässig finden und deren physiologische Aequivalente bei den Gefässkryptogamen ebenfalls in getrennten Bündeltheilen vorkommen. Es sind dies die Tracheïden[2]) der Farnkräuter und die Gefässe bei den Phanerogamen im Xylem und die Siebelemente der Gefässkryptogamen und Phanerogamen im Phloëm. Zu diesen kommen gewöhnlich bei den Farnkräutern und Phanerogamen vorwiegend Stärke führende parenchymatische Zellen, die sowohl den Tracheen als auch dem Siebtheil beigemengt sein können. Die Phanerogamen jedoch besitzen meist daneben noch Elemente in ihrem Xylem und Phloëm, welche, wenn sie bei den Filicineen vorkommen, gewöhnlich das Bündel zu äusserst umgeben, oder diesem doch aussen angelagert erscheinen. Es ist dies der echte Bast im Phloëm und das Libriform im Xylem der Dicotylen und die diesen Geweben anatomisch und physiologisch entsprechenden sogenannten Sklerenchym-Scheiden und -Belege der Gefässkryptogamen. Wenn nun auch die gleiche Anordnung der echten Bastzellen bei den Phanerogamen vorkommt (*Monocotylen*, *Primulaceen*) und auch in diesem Falle dieselben von den meisten Autoren nicht zum Bündel, sondern zum „Grundgewebe" gerechnet werden, so fehlen doch diesen Phanerogamen — in ihrem Phloëm wenigstens — die Stärke führenden parenchymatischen mit dem Holzparenchym übereinstimmenden Zellen. F. Hegelmaier sagt daher

---

1) Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, Leipzig 1859, I, p. 9.

2) Wir werden später sehen, dass dieser Ausdruck zu verwerfen ist. Vorläufig behalte ich ihn noch bei.

auch[1]), dass die Anwendung der Begriffe Phloëm und Xylem auf die jetzt so genannten Theile der *Lycopodien*-Bündel etwas Willkürliches hat. Xylem und Phloëm ist also bei den Gefässkryptogamen etwas anderes als bei den Phanerogamen. Es kann nach dem Gesagten hier unter Phloëm weiter nichts als der die Siebelemente enthaltende Theil und unter Xylem der die Tracheen umfassende Theil des Bündels verstanden werden, ohne mit diesen Begriffen eine bestimmte Umgrenzung der bezüglichen Gewebetheile zu verbinden.

E. Russow[2]) legt den Begriffen Xylem und Phloëm eine morphologische Bedeutung bei in descendenz-theoretischem Sinne. Er stellt sich vor, dass das Phloëm der Phanerogamen genetisch mit dem Phloëm der Filicineen zusammenhängt und ebenso für das Xylem. Indessen ist diese Anschauung so äusserst hypothetischer Natur, dass man diese vorläufig und vermuthlich überhaupt nicht zu begründende Meinung auch nicht als Grundlage weiterer Untersuchungen verwerthen sollte. Die „Sklerenchymbelege", welche oft die Bündel der Farnkräuter umgeben, hängen nach dem genannten Autor[3]) ebenfalls mit den Bastscheiden, wie sie häufig Phanerogamen (*Monocotylen*, *Primulaceen* u. a.) zeigen, phylogenetisch zusammen. Russow[4]) giebt an, dass bei den Phanerogamen wie bei den Filicineen die Bastbelege aus dem Grundgewebe entstünden; allein in den Fällen, wie sie G. Haberlandt[5]) beschreibt, wo nämlich eine einheitliche Cambiumanlage der Mestombündel und ihrer Stereombelege angetroffen wird, stösst diese Auffassung auf Widersprüche.

II. Der Begriff des Leitbündels bei den Gefässkryptogamen.

Ein Leitbündel ist eine anatomisch-physiologische Einheit hoher Ordnung. Demselben liegt ob, Nährstoffe und Wasser nach den Stellen des Verbrauchs und nach den Aufspeicherungsorten hin zu befördern. Daneben dienen die Bündel in vielen Organen offenbar als Nährstoff- und Wasserreservoire.

In vielen Fällen werden die Bündel von einer Skelet-Röhre oder von Skelet-Strängen („Sklerenchymbelege") begleitet, und da diese unzweifelhaft zum Schutz des Bündels gegen mechanische Einflüsse vorhanden sind und daher physiologisch zum Bündel gehören, so müssen naturgemäss diese Skelet-Apparate auch zum Bündel gerechnet werden.

---

1) Botan. Zeitung 1872, Spalte 776.

2) Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe etc. Dorpat, 1875.

3) l. c. p. 8.

4) l. c. p. 6 etc.

5) Die Entwickelungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. Leipzig, 1879, p. 19—25.

Sie entstehen, wie **Haberlandt**[1]) für die Phanerogamen nachgewiesen hat, entweder aus Procambium oder, wie wir später für die Farnkräuter sehen werden, aus dem Grundparenchym. — Als Grundparenchym bezeichnet **Haberlandt**[2]) jenes Gewebe, „welches in der jungen Sprossspitze nach Anlage sämmtlicher aus dem Urmeristem hervorgehender Cambiummassen und der Epidermis übrig bleibt."

Will man nur die Nahrung und Wasser leitenden Elemente zusammenfassen, so besitzen wir hierfür den von **Schwendener**[3]) eingeführten Ausdruck Mestom. Derselbe ist schon deshalb nothwendig, weil bei manchen Farnkräutern, z. B. im Blattstiel von *Gleichenia dicarpa*, *Hymenophyllum demissum* und *Lygodium japonicum* das ganze Grundparenchym in mechanisches Gewebe, Stereom, übergeht, welches in diesen Fällen nicht allein die Mestom-Elemente einschliesst und schützt, sondern gleichzeitig das biegungsfeste Gerüst des Stieles vorstellt. Aehnlich ist es bei den Baumfarn, den *Cyatheaceen*. Hier werden die grossen peripherischen, häufig V- oder W-förmig gebogenen Mestombündel ebenfalls von Stereom umgeben, welches zugleich das biegungsfeste Gerüst des Stammes ist; aber es bleibt ausserdem nicht in Skelet übergegangenes dünnwandiges Grundparenchym übrig, und zwischen der Schutzscheide und den Skelet-Bändern findet sich ebenfalls reichlich Stärke führendes Grundparenchym. Da wir jedoch von dem letzteren nicht wissen, in wie weit es zu den Mestomelementen innerhalb der Schutzscheide in physiologischer Wechselbeziehung steht, so bleibt bis auf Weiteres unentschieden, ob es sich empfiehlt das in Rede stehende Gewebe der Baumfarn zum Bündel zu rechnen oder nicht. Dass auch die Schutzscheide in den meisten Fällen — vor allem da, wo es Einzelscheiden sind — zweckmässig zum Bündel gerechnet wird, ist, wenn man ihr Auftreten berücksichtigt, welches auf eine innige Beziehung zum Bündel weist, selbstverständlich.

Die Stärke führenden Parenchymstränge innerhalb der hohlcylindrischen Leitbündel von *Marsilia* rechnet man am besten nicht mit zum Bündel, weil die vorhandene innere Schutzscheide auf eine physiologische Abgrenzung des Mestoms hindeutet. Will man aber im Stamme der *Schizaeaceen* das centrale Stärkeparenchym als Bestandtheil des Bündels auffassen, so ist nichts dagegen einzuwenden, da wir nicht wissen, in welchem physiologischen Verhältniss der axile Markparenchymcylinder zu den übrigen Bündel-Elementen steht. Dieser starke axile, von Tracheïden umgebene Markparenchymcylinder im Stamme der *Schizaea-*

---

1) l. c. p. 10.

2) l. c. p. 6.

3) Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen. Leipzig, 1874, p. 5 und p. 18.

ceen wird von Russow[1]), dem De Bary[2]) folgt, mit zum Bündel gerechnet, weil derselbe nicht durch eine Schutzscheide von dem mehrreihigen lückenlosen umgebenden Tracheïdenring geschieden wird. Unserer Meinung nach kann also erst dann über den centralen Markcylinder verfügt werden, wenn wir wissen, ob er zu den Tracheïden in physiologischer Beziehung steht, ob er etwa z. B., wie anzunehmen ist, die gleiche Funktion hat, wie die Stärke führenden Parenchymzellen zwischen den Tracheïden bei vielen Farnkräutern, oder ob sein Vorhandensein für die Funktion der übrigen Bündelelemente im Wesentlichen ohne Einfluss bleibt. Auch wir möchten den Markstrang als Bündel-Bestandtheil auffassen, aber, wie wir sehen, aus einem physiologischen Grunde.

Der Begriff Leitbündel ist also ein weiter, je nach Umständen mehr oder weniger Gewebe-Systeme zusammenfassender. Eine scharfe Umgrenzung ist auch desshalb kein Bedürfniss, weil vermittelst der übrigen im Nachfolgenden bei der Aufzählung der Gewebe-Systeme gebrauchten Terminologie in praktischer Weise eine Verständigung erzielt werden kann, da dieselbe eine bestimmte und scharfe Begrenzung der Gewebetheile, wie sie gerade gebraucht wird, gestattet. Im Uebrigen müsste, wenn der Begriff Leitbündel bestimmter gefasst würde, ein anderer ebenso allgemeiner Terminus an seine Stelle gesetzt werden.

III. Die physiologischen Gewebe-Systeme der Leitbündel.

A. Allgemeines.

Unsere jetzigen anatomisch-physiologischen Kenntnisse gestatten es uns die Gewebe der Bündel in eine gewisse Anzahl von Systemen aufzulösen, von welchen jedes eine besondere Funktion versieht. Diese Zusammenfassung bestimmter übereinstimmend gebauter Zellcomplexe zu einheitlichen physiologischen Systemen hat den Vortheil, dass sich dieselben bei den verschiedenen Pflanzenabtheilungen miteinander vergleichen lassen, was, wie gezeigt wurde, mit dem Phloëm und Xylem weder morphologisch noch physiologisch möglich ist. Wir dürfen uns allerdings nicht verhehlen, dass wir über die Funktion der Systeme häufig nichts weiter als nur eine schwache Vorstellung haben; aber unzweifelhaft kommt man auf diesem Wege weiter als durch den Vergleich sicher heterogener Dinge. Wir kennen, wie wir sagen dürfen, mit aller Bestimmtheit durch Schwendener's Arbeit die Funktion der in den Bündeln der Phanerogamen vorhandenen echten Bastzellen und der Libriformzellen, sowie der sog. Sklerenchymscheiden der Farn-

1) Vergleichende Untersuchungen etc. St. Petersburg, 1872 (Mémoires de l'acad. impér. des sciences de St. Petersb., VII. série. Tome XIX, No. 1), p. 97-98.

2) l. c. p. 357.

kräuter. Auch über die Bedeutung der Gefässe und Tracheïden haben wir jetzt, wie wir später anführen werden, eine bestimmtere Vorstellung. Und wenn wir auch bislang eine weniger genaue Einsicht in die Lebensverrichtungen des Siebtheils und der stärkeführenden parenchymatischen Zellen (Holzparenchym, Geleitzellen Russow's bei den Farnkräutern) besitzen, so lässt sich doch nicht gut bezweifeln, dass die genannten Gewebearten ihnen besonders obliegende Funktionen haben. Es lassen sich durchaus annehmbare und auch wirklich acceptirte Vorstellungen über die ihnen zugewiesene Thätigkeit machen.

Von Systemen höherer Ordnung lässt sich dann sprechen, wenn zwei oder mehrere Systeme ersten Grades, wie die eben erwähnten, unmittelbar von einander abhängig sind oder in einer gewissen näheren Beziehung zu einander stehen. Dies ist z. B. nach neueren Untersuchungen der Fall mit dem trachealen, oder wie man jetzt besser sagen muss, hydralen System, welches regelmässig in unmittelbarer Verbindung mit Holzparenchym (Phanerogamen) resp. Geleitzellen (Farnkräuter) auftritt. Haberlandt[1]) sah sich aus diesem Grunde auch veranlasst, dieses Gewebe-System höherer Ordnung mit dem besonderen Namen Hadrom zu belegen. Die Sache liegt also derart, dass wir nach unseren jetzigen Kenntnissen anatomisch-physiologische Gewebesysteme aufstellen können, obgleich wir nicht mit derselben Gewissheit und Klarheit die physiologische Bedeutung aller Systeme durchschauen.

In dem Folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, die Systeme, welche sich aus den die Bündel der Gefässkryptogamen zusammensetzenden Gewebeelementen zusammenstellen lassen, kurz zu characterisiren.

B. Specielles.

Die Leitbündel werden aus folgenden anatomisch unterschiedenen Gewebe-Systemen zusammengesetzt:

1. Das Stereom, 2. das Hydrom (Tracheom), 3. das Amylom, 4. das aus dem Hydrom und einem Theil des Amyloms gebildete System höherer Ordnung das Hadrom, 5. das Leptom, 6. die Endodermis, 7. das Cambium, 8(?) das Lückenparenchym.

1.

Das seiner Funktion nach bekannteste ist unzweifelhaft das von Schwendener[2]) **Stereom** genannte und als specifisch mechanisches System erkannte Gewebe. Es gehören zu demselben der echte Bast im Phloëm und die Holzzellen, Libriformzellen Sanio's des Xylems der Phanerogamen.

---

1) l. c. p. 5–6.
2) Mech. Pr. p. 154—155.

Von den Farnkräutern gehören die sog. Sklerenchym-Scheiden und -Belege hierher. Dass das Gewebe dieser Scheiden und Belege aus typischen mechanischen Zellen, Stereïden, besteht, hat bereits Schwendener[1]) hervorgehoben; zuweilen leiten oder speichern sie gleichzeitig, da es ihrer Hauptfunktion nicht widerspricht, wie dies auch bei den Phanerogamen vorkommt, Stärke in sich auf (*Alsophila*). Stereïdenscheiden und Stränge zum Schutz des Mestoms kommen häufig in Wurzeln, Rhizomen und Blattstielen vor. Entweder wird das ganze Bündel röhrenförmig von einem ein- bis mehrschichtigen Stereom-Cylinder umgeben, oder die Bündel werden nur von Strängen aus Skeletzellen begleitet, die namentlich gern die einspringenden Winkel der Bündel aufsuchen. Ist die Aussenröhre einschichtig, so sind häufig nur die auf der dem Bündel zugewandten Seite befindlichen Membranen verdickt.

In Wurzeln findet sich ein Stereom-Cylinder nach Ph. van Tieghem[2]) und nach eigenen Untersuchungen bei *Aspidium Lonchitis*, *Blechnum occidentale*, *Davallia canariensis*, *Nephrodium dilatatum*, *N. Filix mas*, *Nephrolepis platyotis*, *Polypodium vulgare*, *Pteris aquilina*, *Scolopendrium vulgare.*

In Rhizomen oder Blattstielen oder in beiden gleichzeitig erwähnen Russow[3]), Schwendener[4]), De Bary[5]) und E. de Janczewski[6]), Skelet-Bekleidungen bei *Asplenium*, *Blechnum brasiliense*, *Cyathea medullaris*, *Davallia dissecta*, *D. elegans*, *Dicksonia antarctica*, *D. Culcita*, *D. rubiginosa*, *Didymochlaena lunulata*, *Hymenophylleen*, *Osmunda regalis*, *Platycerium alcicorne*, *Polybotrya Meyeriana*, *Polypodium Lingua*, *P. Phyllitidis*, *P. pustulatum*, *Scolopendrium*, *Stenochlaena scandens*, *S. sorbifolia.*

Ausser diesen ausserhalb der Mestomtheile auftretenden Skelet-Geweben kommen jedoch auch bei den Gefässkryptogamen gerade wie bei den in die Dicke wachsenden Phanerogamen innerhalb des Bündels zwischen den Mestomelementen echte Stereïden vor, die von De Bary[7]) als „gelbe Fasersklerenchymzellen“ bezeichnet werden.

Schon G. Mettenius[8]) hatte auf „mehr oder minder scharf umgrenzte Bündel prosenchymatischer Zellen“ in den Blattstiel-Bündeln von *Trichomanes pinnatum* und *T. elegans* aufmerksam gemacht, „die

1) Mech. Pr. p. 4.

2) Recherches sur la symétrie de structure des plantes vasculaires. (Annales des sciences nat. Botanique. V. série. Tome XIII, Paris, 1870—1871.) p. 66—67.

3) Vergl. Unt. p. 81, 99.

4) Mech. Pr. p. 162.

5) Vergl. Anat. p. 444.

6) Etudes comparées sur les tubes cribreux. (Mémoire de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, T. XXIII.) 1881, p. 216.

7) Vergl. Anat. p. 358.

8) Ueber die Hymenophyllaceae (Abhandlungen der math.-physischen Classe der königl. sächs. Gesellsch. der Wiss. VII.) Leipzig, 1865, p. 420—21.

durch die bedeutende Stärke, die gelbe Farbe ihrer Wandungen, die punktförmigen oder elliptischen entfernter stehenden Tüpfel auffallend von den treppenförmigen Zellen abweichen. Russow[1]) hat solche Zellen auch bei *Trichomanes floribundum* gefunden. Dieser Autor lässt es dahingestellt, ob die in Rede stehenden Zellen bei den *Hymenophyllaceen* nicht vielleicht verdickte und verholzte Leitzellen darstellen[2]). Die von K. Prantl[3]) erwähnten „langgezogenen, prosenchymatischen, dickwandigen, inhaltsarmen Zellen", welche im Blattstiel bei den Arten aus den Sectionen *Davalliopsis* und *Feea* das Centrum des Bündels einnehmen, bezeichnet der genannte Autor als „Holzzellen". Ich selbst habe diese Elemente bei *Trichomanes Prieurii* Kze. untersucht und echte Stereïden gefunden, nämlich lang prosenchymatisch gestreckte Zellen mit kleinen runden oder spaltenförmigen, linksschief oder horizontal gestellten Tüpfeln. Auch konnte ich durch direkte Zugversuche constatiren, dass diese Stereïden eine ganz bedeutende Festigkeit besitzen.

Nach Russow[4]) finden sich ausserdem Stereïden innerhalb des Mestoms bei *Aneimia-*, *Gleichenia-* und *Schizaea-*Arten. Er beschreibt sie als gelb tingirte[5]), „sehr lang gestreckte, fein zugespitzte, dickwandige, verholzte Zellen, die den echten Bastzellen oder Libriformzellen genau gleichen." Prantl[6]) sagt von den „bastähnlichen Fasern" der *Schizaeaceen*: „Ihr Bau kommt . . . sehr nahe mit den Protophloëmelementen überein," so dass in jüngeren Entwickelungsstadien die Fasern von den Protophloëmzellen ihrem Baue nach absolut nicht zu unterscheiden seien. Sie sind stark prosenchymatisch und ihre in der Regel verholzten Wandungen besitzen zahlreiche runde Tüpfel. „Bei *Lygodium flexuosum* vertreten sie geradezu die bei *L. japonicum* an der correspondirenden Stelle vorhandenen Siebröhren."[7])

Ich untersuchte diese „bastähnlichen Fasern" in den Bündeln von *Schizaea Pennula* und *Aneimia hirta*. Sie zeigten sehr dickwandige Membranen mit horizontalen schmalen, mehr oder weniger zahlreichen Tüpfeln, die zuweilen, wie es scheint, gänzlich fehlen können, aber auch an manchen Stellen sehr dicht stehen. Die Zellen sind sehr lang prosenchymatisch. Bei *Aneimia hirta* sind die Tüpfel klein, rund und stehen besonders dicht auf den sehr stark geneigten Querscheidewänden.

---

1) Vergl. Unt. p. 95.

2) Betracht. p. 20.

3) Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. I. Die Hymenophyllaceen. Leipzig, 1875. p. 22.

4) Vergl. Unt. p. 79, 96, 98.

5) V. U. p. 6, 96—97.

6) Unt. zur Morph. d. Gefässkrypt. II. Die Schizaeaceen. Leipzig, 1881. p. 28.

7) Schizaeac. p. 29.

Das Vorkommen von Stereïden innerhalb der Leitbündel ist keineswegs auf die beiden genannten Familien beschränkt, sondern sie finden sich auch bei den *Polypodiaceen* und *Lycopodiaceen*. Bei den letzteren wird nach Russow das Centrum gewisser Bündel von *Psilotum* und *Tmesipteris* von einem Stereomstrang eingenommen. Bei den *Polypodiaceen* und zwar bei *Adiantum trapeziforme* wurde ich auf die Stereïden durch eine Bemerkung A. Trécul's[1]) aufmerksam gemacht, welcher Autor angiebt, dass bei dem genannten Farn an Stelle der kleineren Elemente des Siebtheils Zellen vorkämen, die sich von Stereïden („fibres du liber") nicht unterscheiden. Wenn ich nun auch diese Angabe nicht bestätigen kann, da die bezeichnete Farn-Art einen wohl ausgebildeten Siebtheil besitzt, so fand ich doch, durch Stärke führende Parenchymzellen getrennt oder den Tracheïden unmittelbar anliegend, namentlich in den einspringenden Winkeln der Pole der Tracheïdenplatte, einzeln oder in Gruppen, echte, sehr langgestreckte Stereïden mit kleinen, schiefen, elliptisch spaltenförmigen oder runden Tüpfeln. Die Anzahl der Tüpfel ist an den verschiedenen Zellen variabel. Wo ich es mit Bestimmtheit ausmachen konnte, fand ich die Tüpfel, wie dies die Stereïden bisher in der Regel zeigten[2]), linksschief angeordnet. — Vergl. die Fig. 1 und ihre Erklärung. — Mit der J. Wiesner'schen Reaktion auf Holzstoff, Salzsäure und Phloroglucin behandelt, färbten sich die Stereïden ebenso wie die Tracheïden schön rosenroth.

Die Analogie zwingt uns anzunehmen, dass die Hauptfunktion der beschriebenen „den echten Bastzellen ähnlichen Fasern", welche die Tracheïden in den erwähnten Fällen begleiten, in einer mechanischen Leistung besteht. Nur sind wir allerdings bislang nicht im Stande, die Art der mechanischen Inanspruchnahme dieser Zellen anzugeben. Wir müssen wegen seines Baues nichtsdestoweniger bis auf Weiteres dieses Gewebe als Stereom auffassen. Russow[3]) steht aus demselben Grunde nicht an, die Fasern mit dem Ausdruck „Libriform" zu bezeichnen; eine Gewebeart, die aus echten Skeletzellen besteht.

2.

Als zweites System führen wir das Tracheom an, ein Name, der von M. Westermaier[4]) für das aus den Tracheen zusammengesetzte Gewebe vorgeschlagen wurde; allein das in Rede stehende Gewebe ist in physiologischer Hinsicht nicht das „tracheale System" der Pflanzen, denn neuere, im botanischen Institut Schwendener's durch

1) Sur la position des trachées dans les fougères. (Ann. d. Sc. nat. 5. Sér. T. X, 1869, 344 ff., T. XII, 1869, 219 ff.). p. 345.

2) Schwendener, Mechan. Princip. p. 8.

3) Vergl. Unt. p. 164.

4) J. Troschel, Untersuchungen über das Mestom im Holze der dicotylen Laubbäume. (Verhandl. des bot. Ver. der Provinz Brandenburg.) Berlin, 1880, p. 93.

G. Volkens[1]) ausgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass die Fr. v. Höhnel'sche[2]) Auffassung über die Funktion der Gefässe der Wahrheit am nächsten kommt. Nach diesem Autor stellen die Gefässe das specifisch Wasser leitende oder als Wasserreservoir dienende Gewebe dar, und ich möchte daher, weil diese Auffassung als die begründetste erscheint, die Bezeichnung Tracheom mit **Hydrom** vertauschen[3]) und die Elemente dieses Gewebes dementsprechend als Hydroiden bezeichnen.

Die Hydroiden der *Gymnospermen* stellen gleichzeitig das mechanische Gewebe derselben dar, so dass bei diesen Gewächsen von einem und demselben Gewebe zwei Funktionen versehen werden. Dieses Verhältniss drücken wir am einfachsten aus durch die Bezeichnung der Elemente als Hydro-Stereïden.

Gewöhnlich sind sämmtliche Hydroiden eines Bündels bei den Farn untereinander verbunden. Zuweilen wie nach De Bary[4]) in den Blattstielen von *Aspidium molle* und *Polypodium phymatodes* erscheint der Gefässtheil auf dem Querschnitt in zwei symmetrische Gruppen gespalten. Auch bei *Equisetum* u. A. verlaufen die Hydroiden in einigen Gruppen getrennt.

Wenn mehrere Hydroiden nebeneinander liegen, werden sie in der Regel von parenchymatischen Zellen, die als „Amylom-Elemente“ besonders betrachtet werden müssen, unterbrochen.

Die Stereïden und Hydroiden sind nahe mit einander verwandt. Die Hydroiden sind verholzt und recht fest, so dass sie entschieden auch zur Festigkeit des Bündels beizutragen bestimmt sind. Nach Entfernung stereïdenloser Bündel aus dem umgebenden Gewebe, was sich namentlich ohne Schwierigkeit an Blattstielen ausführen lässt, kann man durch direkte Zugversuche die nicht unbedeutende Festigkeit prüfen. Die Bündel scheinen überhaupt mechanisch schutzbedürftig zu sein, worauf ja schon die mechanischen peripherischen Belege hinweisen. Dort wo zur Herstellung einer grösseren Festigkeit innerhalb des Mestoms eine theilweise Theilung der Arbeit durch Entwickelung von echten Stereïden neben den Hydroiden wie bei *Adiantum trapeziforme* stattgefunden hat, macht es den Eindruck, als ob die Stereïden

---

1) Ueber Wasserausscheidung in liquider Form an den Blättern höherer Pflanzen. In dem vorliegenden II. Bande dieses Jahrbuchs.

2) Ueber den negativen Druck der Gefässluft. Inaugural-Dissert. — Beiträge zur Kenntniss der Luft- und Saftbewegung in der Pflanze. In Pringsheim's Jahrb. 1879.

3) Es ist im Grunde gleichgiltig, wie man eine Sache nennt, vorausgesetzt, dass man sich versteht. Aber wer wollte leugnen, dass eine gute, zweckmässige Terminologie ein äusserst werthvoller Apparat für die Forschung ist. Aus diesem Grunde schlage ich den obigen, in die Schwendener'sche Nomenclatur hineinpassenden Namen vor.

4) Vergl. Anat. p. 355.

phylogenetisch aus Hydroiden entstanden seien. In den Stielen der fruchtbaren Wedel von *Blechnum Spicant* fand ich Hydroiden mit sehr weit auseinandergerückten grossen, sehr linksschief gestellten, spaltenförmigen Tüpfeln, die man beim ersten Blick für ausnahmsweise weitlumige Stereïden halten möchte. Von den vollkommenen Gefässen durch die Hydro-Stereïden der Coniferen bis zu den tüpfellosen, äusserst englumigen oder lumenlosen Stereïden kommen bekanntlich alle Uebergänge vor und zwar nicht nur in morphologischer, sondern ebensowohl in physiologischer Hinsicht. Denn die Hydrostereïden der Coniferen haben, wie wir dies durch den Namen schon ausdrückten, nicht allein die Aufgabe das Wasser zu leiten, sondern sie sind ausserdem die mechanischen Elemente. Diese Erscheinungen legen die Vermuthung nahe, dass in manchen Fällen entweder die typischen Stereïden phylogenetisch durch allmähliche Umbildung aus Hydroiden entstanden sind oder aber umgekehrt. Es ist aber auch möglich, dass ursprünglich nur eine Gewebeart vorhanden war, welche, wie das Hydro-Stereom der Coniferen, die beiden in Rede stehenden Funktionen versah und dass erst dann durch Theilung der Arbeit die beiden anatomisch-physiologisch ganz differenten Gewebe-Systeme, das Stereom und Hydrom, entstanden sind.

3.

Amylom nennt J. Troschel[1]) das System, welches durch die Elemente des Holzparenchyms und der Markstrahlen des Xylems und Phloëms der Phanerogamen gebildet wird. Diese Gewebe bilden, wie genannter Autor ausführlich nachwies und Schwendener[2]) bereits auf Grund des anatomischen Befundes ausgesprochen hatte, ein untereinander zusammenhängendes System. Vereinzelte, nicht mit anderen Holzparenchymzellen in Verbindung stehende gleichnamige Elemente kommen niemals vor. Die Aufgabe des Amyloms besteht darin, die Kohlenhydrate, also Stärke, Inulin, Oel, Zucker, Gerbstoff, zu leiten und zur Zeit der Vegetationsruhe aufzuspeichern. Dort wo kein Holzparenchym vorkommt, wie bei *Berberis*, haben Stereïden (Libriform) die Nebenfunktion, welche als Hauptfunktion das Amylom auszeichnet. Bei *Berberis* dient also das Libriform auch zur Aufspeicherung von Stärke.

Die in anatomischer Hinsicht und wegen der Inhalts-Beschaffenheit mit den Amylom-Elementen der Phanerogamen zunächst zu vergleichenden Zellen der Gefässkryptogamen-Bündel sind die parenchymatischen, namentlich zur Zeit der Vegetationsruhe vorwiegend Stärke und

1) J. Troschel, Untersuchungen über das Mestom im Holze der dicotylen Laubbäume. (Verhandl. des bot. Ver. der Provinz Brandenburg.) Berlin, 1880, p. 81.

2) Mechan. Princip, p. 153, Anm. 1.

in oberirdischen Organen auch Chorophyllkörner führenden Zellen. Schon L. Dippel[1]) betrachtet die in Rede stehenden Zellen „als dem Holzparenchym der Phanerogamen entsprechend." Auch J. Sachs[2]) identifizirt das Stärkeparenchym mit dem Holzparenchym der Phanerogamen. Nach Russow's[3]) Nomenclatur gehören hierher seine Phloëm- und Xylemscheide und die Geleit- oder Leitzellen[4]). Sie bilden die Grundmasse des Bündels, „in welche die faserigen und gefässartigen Elemente eingesenkt sind."

Prantl[5]) nennt das „regelmässig Stärke, bei *Lygodium* auch Chlorophyll" enthaltende Amylom der *Schizaeaceen* einfach „Strangparenchym." Ein ebenfalls schon von Russow[6]) vorgeschlagener Terminus.

Wie bei den Phanerogamen gewöhnlich sind auch zuweilen die Membranen der Amylomelemente der Farnkräuter mit einfachen runden Tüpfeln besetzt. Bei *Marsilia* finden sich nach Russow[7]) nur „spärlich getüpfelte" Wände und bei den *Schizaeaceen* fand Prantl[8]) einfache runde Tüpfel und zwar besonders zahlreich im axilen Gewebe des Stammes von *Schizaea Pennula* auf den Querwänden; sonst kommen hier auch homogene Wandungen vor. Aus der reichlicheren Tüpfelung der Querwände muss auf eine Leitung der Nährstoffe in der Längsrichtung geschlossen werden.

Um jedoch die bezeichneten Elemente in physiologischer Hinsicht als Amylom auffassen zu dürfen, ist der Nachweis zu liefern, dass dieselben ebenso wie die correspondirenden Zellen bei den Phanerogamen untereinander in Verbindung stehen, also ein zusammenhängendes System bilden.

Nach den Darstellungen der Anatomen könnte es scheinen — obgleich sie es vielleicht nicht so meinen, da es sich in den gegebenen Fällen immer nur um Querschnittsansichten handelt — als ob die in anatomischer Beziehung mit den Amylomzellen der Phanerogamen übereinstimmenden Elemente einzeln und zusammenhangslos zwischen den Hydroiden bei den Farnkräutern vorkämen. Sachs[9]) z. B. sagt nur: „Zwischen den Gefässen liegen enge, dünnwandige, im Winter stärke-

---

1) Ueber die Zusammensetzung des Gefässbündels der Kryptogamen. (In dem amtl. Bericht über die 39. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte in Giessen im April 1864. Herausg. von Wernher und Leuckart). Giessen, 1865, p. 143. — Das Mikroskop und seine Anwendung, II. Braunschweig, 1869. p. 198.

2) Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. Leipzig, 1874. p. 120.

3) Vergl. Unters. p. 2—10 u. a.

4) Betracht. p. 17.

5) Schizaeaceae, p. 29.

6) Vergl. Unters. p. 9.

7) Vergl. Unters. p. 6.

8) Schizaeaceen p. 29.

9) l. c. p. 432.

führende Zellen“ und De Bary[1]) spricht von „Gruppen oder Reihen von kleine Stärkekörner führenden Parenchymzellen“ die zwischen die Tracheïden gelagert sein können. Die Frage, ob die stärkeführenden Elemente untereinander in Verbindung stehen, ist nicht aufgeworfen worden. Es ist schon von vorn herein zu vermuthen, dass der bezeichnete Zusammenhang besteht, weil sonst eine Leitung der in ihnen vorhandenen Nährstoffe durch die Hydroiden hindurch nicht gut denkbar wäre, und es liegt um so näher, einen Zusammenhang der stärkeführenden Elemente untereinander anzunehmen, weil ein solcher zwischen den analogen, offenbar einzig in physiologischer Hinsicht mit ihnen vergleichbaren Elementen der Phanerogamen nach der ausführlichen erwähnten Untersuchung Troschel's immer vorhanden ist. Um jedoch die aufgeworfene Frage sicher zu entscheiden, habe ich drei ganz beliebig herausgegriffene Arten untersucht.

Ich fixirte auf dem Querschnitt eine einzelne allseitig von Hydroiden umgebene Stärkeparenchymzelle oder eine kleine Gruppe derselben und suchte nun durch successive Querschnitte zu entscheiden, ob diese Zellen nach unten und oben mit gleichnamigen oder ungleichnamigen Elementen verbunden seien, und ob die Zellen mit den anatomisch gleichartigen ausserhalb der Hydroiden (im „Phloëm“) befindlichen Elementen communicirten oder nicht. In allen Fällen konnte mit Leichtigkeit entschieden werden, dass bei den Filicineen die im Bau und Inhalt den Amylomzellen der Phanerogamen entsprechenden Elemente ebenfalls ein zusammenhängendes System bilden, und wir glauben daher berechtigt zu sein, dasselbe auch hier als Amylom zu bezeichnen.

Die concreten untersuchten Fälle sind die folgenden:

a. Pteris aquilina (Figur 2).

Im Rhizom von *Pteris aquilina* gehen nicht selten Amylomzellen von dem einen Rande der Hydroidenplatte bis zum anderen, und häufig wird eine einzelne Hydroide auf dem Querschnitt allseitig von Amylom umgeben, so dass die Hydroide nicht mit den anderen in Verbindung zu stehen scheint. In Figur 2 stellen A, B und C drei successive Querschnitte durch einen sehr kleinen Theil eines Rhizom-Bündels dar. Die gleichen Zellindividuen auf den verschiedenen Schnitten oder doch Zellen, die nur durch Querwände von einander getrennt waren, erhielten die gleiche Bezifferung (Hydroiden) resp. die gleichen Buchstaben (Amylomzellen). — Vergl. die Figuren-Erklärung. — Der Schnitt A zeigt isolirte, von Hydroiden umgebene Amylom-Elemente a b, die in Schnitt B auf der einen und in C auch auf der anderen Seite mit Amylomelementen in Verbindung stehen. Der Amylomstreifen

1) l. c. p. 357.

c d e zwischen den Hydroiden 7 und 8 verbindet bei B die erst (A) isolirt erscheinenden Zellen a b mit dem „Phloëm“ f g. — Es ist, wie schon gesagt wurde, für unsere Betrachtung natürlich gleichgültig, ob die Zellen a b auf den drei Schnitten A, B und C dieselben Individuen darstellen, oder ob es, wie dies wahrscheinlich ist, verschiedene durch Querwände getrennte Zellen sind. Dasselbe gilt für die gleich bezifferten Hydroiden.

b. Alsophila microphylla (Figur 3).

Die hydrale Platte des Stamm-Bündels des genannten Farnbaumes wird auf Querschnitten nicht selten von den reichlich Plasma (und Stärke?) führenden Amylomzellen von dem einen Rande bis zum anderen durchkreuzt. Ganz von Hydroiden umgebene Amylom-Gruppen wie auf Schnitt A sind bei dieser Art gar nicht einmal häufig, sondern schon ein einziger Querschnitt macht den Eindruck, dass eine Verbindung zwischen allen Amylomzellen besteht. Die in Schnitt A allseitig von Hydroiden umgebene aus vier Zellen bestehende Amylom-Gruppe steht selbst oder eine nur durch Querwände getrennte andere Gruppe, wie der successive Querschnitt B zeigt, mit der Xylemscheide, die an die Hydroiden 1, 8, 7, 6 grenzt, durch gleichnamige Elemente in Verbindung. Auch in diesem Falle wurden die correspondirenden oder durch Querwände getrennten Hydroiden zur leichteren Orientirung mit denselben Zahlen versehen. — Vergl. die Figuren-Erklärung.

c. Marattia laxa (Figur 4).

Ich habe zum Nachweis des Zusammenhanges der Amylom-Elemente untereinander ausser den beiden angeführten beliebig gewählten Beispielen besonders desshalb eine *Marattiacee* untersucht, weil Russow[1]) erwähnt, dass die „Geleitzellen“ bei der besagten Familie, wenn sie überhaupt vorkommen, nur sehr spärlich vertreten sind, und es würde aus diesem Grunde hier noch am ehesten eine einzelne oder eine Gruppe isolirter Geleitzellen gefunden werden können, wenn dies überhaupt vorkäme.

Die Amylom-Zellen finden sich auf dem Querschnitt gewöhnlich in Gruppen von 2—12, allseitig von Hydroiden umgebenen Zellen, so dass es allerdings scheinen könnte, als ob sie in isolirten Nestern auftreten.

Successive Querschnitte, von welchen drei in Figur 4 abgebildet sind, ergaben jedoch mit Leichtigkeit das vermuthete Resultat. Die auf dem Schnitt A befindlichen, durch eine starke dunkle Contour gekennzeichneten, allseitig von Hydroiden umgebenen beiden Amylomgruppen, von welchen die eine zwei-, die andere dreizellig ist, stehen

1) Vergl. Unters. p. 105.

auf dem Querschnitt B durch unter diesen Gruppen befindliche gleichnamige Elemente untereinander und durch eine enge Amylom-Membran auch mit dem Phloëm in Communication. Bei C ist die Verbindung mit dem Phloëm noch augenfälliger. (Vergl. die Figuren-Erklärung).

Bei manchen Arten und für die Leitbündel in bestimmten Organtheilen, wie in der Basalpartie des Petiolus von *Nephrodium Thelipteris* z. B. erscheint ein besonderer Nachweis des Zusammenhanges der Amylom-Elemente desshalb unnöthig, weil dieselben hier zwischen den Hydroiden so reichlich vertreten sind, dass eher die Hydroiden in das Amylom eingesenkt erscheinen als umgekehrt.

Während die Hydromtheile des Bündels und, wie wir sehen werden, die specifischen Elemente des Siebtheils auf grossen Strecken von einander getrennt bleiben können, ohne mit einander zu communiciren, scheint eine solche Sonderung unter den Theilen des Amyloms kaum vorzukommen. Vielmehr scheint die Funktion des Amyloms eine Verbindung aller seiner Elemente untereinander zu fordern.

Im Bündel des Rhizoms von *Marsilia macra* u. a. habe ich hin und wieder nicht nur die innere und äussere Xylemscheide durch Brücken aus Amylomzellen schon auf einzelnen Querschnitten durch den Hydroiden-Cylinder hindurch communiciren sehen, sondern auch die Siebelemente werden von Amylomzügen durchbrochen, so dass das Amylom innerhalb und ausserhalb des Hydrom-Cylinders ein einziges System bildet. Die Amylom-Elemente des „Phloëms" hängen untereinander wohl immer zusammen, und dies ist in den meisten Fällen so evident, dass ein besonderer ausführlicherer Nachweis, wie er für die zwischen den Hydroiden lagernden Elemente erwünscht war, nicht nöthig erscheint. Bei den untersuchten *Polypodiaceen*, z. B. *Polypodium glaucophyllum*, Figur 13, fand sich regelmässig in Rhizomen an den Polen des Hydromstranges eine Verbindung der Xylem- und Phloëm-Scheide, so dass eine zweiseitig symmetrische Lagerung zu Stande kommt.

Da die Amylom - Elemente die Aufgabe haben ihre Inhaltsproducte zu leiten, so ist es zweckmässig, wenn sie in der Leitungsrichtung längsgestreckt sind. In der That verhalten sich in dieser Hinsicht die Gefässkryptogamen wie die Phanerogamen. Die Leitung wird im Grossen und Ganzen, vorzugsweise in der Längsrichtung des Leitbündels stattfinden, und in dieser Richtung sind auch die Zellen gestreckt; dort aber, wo die Amylomzellen eine radiale Verbindung zwischen gleichnamigen Elementen herstellen, sind sie auch, wie es nach dem Gesagten verlangt werden muss, radial gestreckt. Besonders auffallend ist dies bei *Botrychium rutaefolium*, bei welcher Art nach Russow[1]) der Hydroiden-Cylinder durch Markstrahlen unterbrochen

---

1) Vergl. Unters. p. 119, Tafel VII, Fig. 157.

erscheint, deren in tangentialer Richtung sehr schmale Zellen stark radial gestreckt sind.

Bezüglich der Tüpfel-Stellung der Amylomzellen verhält es sich auch hier wie bei den Phanerogamen, woselbst Tüpfel vornehmlich diejenigen Membranen bekleiden, welche zur Leitungsrichtung senkrecht stehen[1]). Wenigstens wurde dies, wie wir sahen, so constatirt, wo überhaupt Tüpfel reichlicher vorkommen wie im Mark-Cylinder der *Schizaeaceen.*

4.

Das Hydrom und ein Theil des Amyloms jedes Leitbündels bilden zusammengenommen ein System höherer Ordnung, für welches Haberlandt[2]), wie wir bereits früher erwähnten, den Namen **Hadrom** eingeführt hat.

Es sind zunächst die anatomischen Thatsachen, die für eine solche physiologische Zusammengehörigkeit der beiden Systeme des Hydroms und des Amyloms sprechen: fast überall suchen die Amylom-Elemente die Hydroiden auf; aber zu einer ganz klaren Einsicht, in welcher physiologischen Wechselbeziehung beide Systeme zu einander stehen, sind wir bislang doch noch nicht gekommen. Auf Grund der bereits erwähnten Untersuchungen von Volkens und nach einer neueren Darstellung, die P. Schulz[3]) über die Beziehung der Markstrahlen zu den Gefässen geliefert hat, muss man annehmen, dass die Amylomzellen vermöge der osmotischen Kräfte, die in ihrem Inhalt wirksam sind, das Wasser aus den Gefässen schöpfen, wenn die Gewebe des Wassers bedürfen, wie dies namentlich am Tage bei reichlicherer Verdunstung der Fall ist. Die Amylom-Elemente füllen jedoch die Gefässe auch wieder; dies findet vorzugsweise nachts statt, wenn der Verbrauch durch Verdunstung geringer ist oder gänzlich aufhört: die Gefässe speichern alsdann das Wasser für den Tag in sich auf.

Es würde sich hieraus auch die Zweckmässigkeit erklären, dass dort, wo zahlreiche Hydroiden neben einander liegen, regelmässig Amylom-Elemente zwischen denselben eingelagert sich finden. Wenn auch nicht zu leugnen ist, dass, wie De Bary[4]) angiebt, das Vorkommen oder Fehlen von Stärke führenden Parenchymzellen zwischen den Hydroiden zum Theil „nach Species, vielleicht auch Genera“ verschieden ist, so zeigt sich doch noch unzweifelhafter das eben erwähnte Verhalten. Nach Russow[5]) ist z. B. in den Wurzeln der *Polypodia-*

1) Troschel, l. c. p. 81—82.

2) l. c. p. 5—6.

3) Das Markstrahlengewebe und seine Beziehung zu den leitenden Elementen des Holzes. In dem vorliegenden Bande dieses Jahrbuches, N. IV.

4) l. c. p. 357.

5) Vergl. Unters. p. 103.

ceen, „wo der axile Strang einen bedeutenden Querdurchmesser erlangt, wie bei *Diplazium* und *Blechnum brasiliense*, der Xylemkörper von Geleitzellen durchsetzt.“ Auch De Bary[1]) selbst citirt als Beispiele für die Einlagerung ungleichnamiger Elemente zwischen die Hydroiden Fälle mit „relativ dickem cylindrischem Gefässtheil der Rhizome“.

Bei *Marattia laxa* fand ich eine stärkere Hydroiden-Masse in den Bündeltheilen des Blattpolsters als in den Theilen der Bündel, welche durch den Blattstiel laufen. Während auf dem Querschnitt durch den Stiel nur 2—5 Hydroiden in den Bündeln nebeneinander liegen, ohne „Geleitzellen“ zwischen sich, vermehren sich im Gelenkpolster die Hydroiden derart, dass hier 4—8 Zellen in der Querrichtung zu zählen sind, und hier nehmen sie denn auch Amylom-Elemente zwischen sich auf, die in den anderen Bündeltheilen regelmässig fehlen. Bei ein und derselben Art kann also in den verschiedenen Organtheilen, je nachdem mehr oder weniger Hydroiden in deren Bündeln nebeneinander auftreten, das hydrale System vom Amylom durchsetzt werden oder nicht. Bei einem als *Polypodium harpeodes* (*P. loriceum*) im Kgl. botanischen Garten bezeichneten Farn verlaufen im basalen Theil des Petiolus mehrere Bündel, die sich nach oben in ein grosses Bündel vereinigen. Während nun die unteren kleineren Bündel auch nur ein kleines Hydrom ohne zwischengelagerte Stärkezellen aufweisen, besitzt das grosse Bündel oben zwischen den Hydroiden Amylom. Es ist also zwischen den beiden möglichen Fällen keineswegs eine Grenze zu ziehen. *Polypodium vulgare* besitzt gewöhnlich im Rhizom ein einfaches nur von Amylom umgebenes Hydrom; sobald aber die Bündel grösser sind, finden sich, wie bei *Polypodium glaucophyllum*, Figur 13, zwischen den Hydroiden Amylom-Elemente. — Dergleichen Beispiele könnten bedeutend vermehrt werden.

Die Hydroiden-Masse wird immer von mindestens einer Amylom-Lage (Xylemscheide) unmittelbar umgeben, wie auch Figur 13 zeigt, so dass, wenn wir diese Schicht und die Hydroiden mit ihren etwaigen Amylom-Elementen zusammenfassen, gesagt werden kann, das sämmtlichen Gefässkryptogamen Hadrom zukommt.

Selten liegen den Hydroiden unmittelbar Siebröhren an, wie z. B. nach Russow[2]) in den Wurzeln der *Marsiliaceen*, aber in allen Fällen treten dann auch ausserdem Amylom-Elemente in überwiegender Anzahl neben den Hydroiden auf.

5.

Leptom nennt Haberlandt[3]) „den eiweissleitenden Theil des Mestoms, also dasjenige, was man bisher „Weichbast“ nannte, — Sieb-

1) l. c. p. 357.
2) Vergl. Unt. Fig. 17 auf Tafel II.
3) Entw.-Gesch. d. mech. Gew. p. 5.

röhren und Cambiform —.“ Wie man sich die Leitung der Proteïn-Verbindungen jetzt vorzustellen hat, nachdem Janczewski[1]) zeigte, dass die Siebporen bei den Farnkräutern nicht, wie man vermuthete, perforirt sind, bleibt dahin gestellt. Das Leptom dient gewiss daneben noch als Reservoir der Eiweiss-Verbindungen.

Während, soweit ich die Sache beurtheilen kann, verallgemeinert werden durfte, dass die sämmtlichen Amylomzellen des Bündels immer mit einander communiciren, steht es mit dem Leptom, wo es in mehreren Gruppen auftritt, anders (Figur 13). Wenn die letzteren auch schliesslich an irgend welchen Stellen sicherlich ebenfalls zusammenhängen, so ist das Verhältniss doch ein ganz verschiedenes. Die Leptom-Stränge bilden nicht ein körperliches Gitterwerk wie das Amylom. Auf grossen Strecken ziehen sie nebeneinander hin, ohne dass sie durch gleichnamige Elemente verbunden würden. In seltenen Fällen kommt allerdings einmal eine Berührung sonst getrennter Leptom-Stränge zu Stande, wie in den bicollateralen Stammbündeln der *Polypodiaceen;* allein man gewinnt den Eindruck, dass diese gelegentlichen Verbindungen nicht durch die Funktion der Siebtheile gefordert werden, weil dieselben nicht Regel sind, wie bei den Amylom-Elementen.

Das Leptom besteht bei den Filicineen aus Siebröhren und stärkelosen, aber viel Eiweiss führenden, gestreckt parenchymatischen Zellen, die man nach der oben gegebenen Definition Haberlandt's als das Cambiform des Leptoms bezeichnen müsste. Allein, da das Wort Cambiform ursprünglich von Nägeli[2]) in anderem Sinne gebraucht wurde, den die späteren Autoren nicht beibehielten, und da Haberlandt[3]) selber schliesslich entgegen seiner Definition den Ausdruck Cambiform auch für die Stärke führenden Amylomzellen der Farnkräuter anwandte — vielleicht weil Schwendener[4]) die in Rede stehenden Zellen früher ebenso genannt hatte —, so empfiehlt es sich ausdrücklich zu bemerken, dass an dieser Stelle im Anschluss an Sachs[5]) und De Bary[6]) als Cambiform nur die Eiweiss enthaltenden, gestreckten, wie es scheint stets porenlosen, die Siebröhren begleitenden Leptomzellen bezeichnet werden sollen. In welcher Verbreitung bei den Farnkräutern ein solches Cambiform vorkommt, ist noch nicht festgestellt worden. Dies Gewebe scheint häufig die Siebröhren zu begleiten und sehr wahrscheinlich müssen hierhin die auf dem Querschnitt

1) l. c. p. 226 (18), 255 (47).

2) Beiträge zur wiss. Botanik I, Leipzig 1858, p. 4.

3) Ueber collaterale Gefässbündel im Laube der Farne. (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Classe. LXXXIV. Bd., I. und II. Heft, Juni und Juli 1881). p. 129.

4) Mech. Pr. p. 162.

5) l. c. p. 121.

6) l. c. p. 336—339.

durch ihre Kleinheit von den Siebröhren wohl zu unterscheidenden Leptom-Elemente vieler Farnkräuter gerechnet werden. Es scheint sogar zuweilen das Cambiform die Siebröhren überhaupt zu vertreten. De Bary[1]) wenigstens sagt: „Bei den kleineren *Lycopodien*, den *Selaginellen*, bei sehr vielen Filices mit kleinen und aus engen Elementen zusammengesetzten Gefässbündeln (*Polypodium vulgare*) werden die Orte, wo sich die Siebröhren bei den bisher besprochenen Formen befinden, eingenommen von Elementen der gleichen Gestalt, Inhalts- und allgemeiner Wandbeschaffenheit, aber ohne deutliche Siebfelder oder Siebporen. Ob letztere wirklich fehlen, ... ist für diese Fälle, auch für die *Lycopodien*, noch genauer zu untersuchen."

Nach Janczewski[2]) besteht das Leptom von *Polypodium vulgare* aus Siebröhren, denen parenchymatische Zellen beigemengt sind, welche das Cambiform darzustellen scheinen.

Sachs[3]) giebt in den Leitbündeln der Blattflächen von *Botrychium Lunaria* eine Cambiformlage an, welche dem centralen Hydroiden-Strang unmittelbar anliegt; ich vermuthe, dass hier Amylom gemeint ist.

Bei der Betrachtung des Bündelbaues bei den einzelnen Familien wird noch Näheres über das Cambiform mitgetheilt werden.

Das von Russow[4]) Protophloëm genannte Gewebe, welches sich zuerst aus dem Procambium aussondert, glaube ich zum Leptom rechnen zu dürfen (Protoleptom).

Dippel[5]) meint bekanntlich, dass die Zellen dieses Gewebes wohl als echte Bastfasern anzusprechen seien, da „sie auf dem Längsschnitt die ganz entschiedene Faserform" zeigen. Die Zellen führen nach diesem Autor in den ersten Wachsthumsperioden einen flüssigen Inhalt, später nur Saft, zu keiner Zeit aber Stärke.

Trotzdem Russow[6]) sagt, dass er bemüht sein werde, „den Nachweis zu liefern, dass die Protophloëmzellen den Siebröhren nächst verwandte und von den echten Bastzellen in jeder Beziehung verschiedene Gebilde sind," so spricht er doch in einer späteren Arbeit[7]) nichstdestoweniger die Vermuthung aus, dass im jungen Leitbündel das Protophloëm eine lokalmechanische Bedeutung zu haben scheine. In derselben Schrift[8]) sagt er nochmals, dass die Protophloëmzellen „stets dem Weichbast, Cambiform angehören und entweder die ersten Bast-

---

1) l. c. p. 190.
2) l. c. p. 218.
3) Lehrbuch p. 410.
4) Vergl. Unt. p. 4, 17, 18, 163.
5) Zusamm. d. Gefässb. p. 144.
6) Vergl. Unt. p. 4, 17, 18, 163.
7) Betr. p. 25.
8) Betr. p. 24; vergl. auch p. 19.

röhren oder Bastgefässe, mit oder häufiger ohne Gittertüpfelung darstellen, von den sog. Bastfasern, mit denen sie bisher fast allgemein verwechselt wurden, durchaus verschieden."

M. Treub[1]) glaubt, dass man die Protophloëmzellen von *Selaginella Martensii* fast zu den Siebröhren rechnen darf.

Während De Bary[2]) in dem Abschnitt seiner Vergl. Anatomie, der über den collateralen Bau der Bündel handelt, angiebt, dass in den genauer untersuchten zugänglichen Fällen die Protophloëm-Elemente sich theils als Siebröhren, theils als Cambiformzellen herausgestellt haben, lässt es dieser Anatom bei der Betrachtung der concentrischen Bündel, die er den meisten Filicineen zuschreibt, dahingestellt[3]), ob sie den Siebröhren zuzuzählen oder als eigenartige Organe anzusehen sind.

Prantl sagt nichts über die Zugehörigkeit des in Rede stehenden Gewebes; er giebt nur als Bau der Protophloëm-Elemente der *Schizaeaceen* eine stark quellungsfähige Membran an mit regellos vertheilten einfachen runden Tüpfeln.[4])

Janczewski[5]) endlich hat das Protophloëm von *Pteris aquilina* untersucht. Er beschreibt die Zellen als sehr lang und spindelförmig mit stark verdickten, durchaus glatten Membranen. Der Inhalt ist ohne Stärke, aber mit einem elliptischen oder abgerundeten Kern versehen. Nach diesem Autor hat das Protophloëm von *Pteris* nichts gemeinsam mit den primären Siebröhren.

Um mir ein eigenes Urtheil über den Bau des Protophloëms zu bilden, habe ich ein sehr günstiges Object aus dem Kgl. botanischen Garten hierselbst, nämlich die verhältnissmässig sehr grossen Protophloëm-Elemente im Blattstiel von *Dicksonia antarctica* untersuchen können. Wie die Figur 5 veranschaulicht, welche ein Stück einer Protophloëmzelle in der Längsansicht zeigt, ist hier der Bau vollständig übereinstimmend mit demjenigen der Siebröhren. Die Wände zeigen Siebplatten mit den daran haftenden charakteristischen Körnchen. Auch in Figur 12 C liegen zwei Stücke zweier Siebröhren nebeneinander. In Figur 9 ist das Protophloëm auf dem Querschnitt dargestellt.

Durch den übereinstimmenden Eindruck, den das Protophloëm auf Querschnitten bei allen übrigen Gefässkryptogamen macht, und wegen der Lagerung dieses Gewebes und seines überall gleichen entwickelungsgeschichtlichen Auftretens werden wir zu dem Analogie-Schluss genöthigt, dass auch in diesen Fällen das Protophloëm zum Leptom zu rechnen ist. Allerdings müsste noch durch weitere Untersuchungen die

---

1) Recherches sur les organes de la végétation du Sel. Mart. Leide, 1877, p. 10.
2) Vergl. Anat. p. 338.
3) l. c. p. 358.
4) Schiz. p. 28.
5) l. c. p. 221—222 (13—14).

Berechtigung dieser Verallgemeinerung geprüft werden, schon aus dem Grunde, weil die Genesis von Organen, welche dieselbe Funktion haben, bekanntlich keineswegs dieselbe zu sein braucht. Nach dem Gesagten würde es sich empfehlen das Protophloëm als Protoleptom zu bezeichnen. — Das Protoxylem könnte passend Protohydrom genannt werden.

6.

Aus neuen Untersuchungen von Schwendener[1]) geht hervor, dass die **Caspary**'sche **Schutzscheide**, oder **Endodermis** in erster Linie eine mechanische Bedeutung hat, um vermöge ihrer, durch die Verkorkung bedingten, sehr geringen Dehnbarkeit besonders die Einflüsse der Differenzen des Turgors zwischen Grundparenchym und Bündelgewebe unschädlich zu machen. Die Skeletbelege der Bündel sind eine mechanische Verstärkung der auch als „innere Häute“ durch ihre relative Undurchlässigkeit fungirenden Schutzscheiden.

Die Besprechung der Schutzscheiden wäre wegen ihrer Funktion besser auf diejenige des Skelet-Gewebes gefolgt. Allein die Arbeit Schwendener's erschien erst im letzten Augenblick, nach vollständiger Fertigstellung des Manuskriptes.

Nur den *Marattiaceen* und den *Selaginellen* fehlt dieses Organ[2]), aber auch diese Familien besitzen es in der Wurzel, der es überhaupt niemals fehlt.

Zur Genesis der Endodermis.

Manche botanischen Autoren haben besonderes Gewicht darauf gelegt, ob die Schutzscheide aus dem „Grundgewebe“ oder aus dem Procambium hervorgeht, weil dies das Criterium für dieselben dahin abgiebt, ob die Endodermis zum Bündel zu rechnen ist oder nicht. Da bei den Phanerogamen-Wurzeln die Schutzscheide unzweifelhaft nachträglich aus dem Grundparenchym hervorgeht, wurde dies von Russow verallgemeinert, und er nahm daher auch in seinen vergleichenden Untersuchungen an, dass bei den Farnkräutern die Scheide ein Produkt des Grundgewebes sei. Er fand jedoch ausserdem[3]), dass auch die peripherische Amylomlage der Leitbündel, seine Phloëmscheide, bis zum Protoleptom exclusive aus gemeinsamen Mutterzellen mit der Schutzscheide hervorgeht, und er sah sich nun durch seinen Standpunkt genöthigt, die Grenze des Bündels beim Protoleptom anzunehmen. Bei dieser Definition fehlt ein Ausdruck für die Einheit hoher Ordnung, welche wir im Eingang als Bündel bezeichnet haben und die unzweifel-

1) Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. In den Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1882.

2) De Bary, l. c. p. 359.

3) Vergl. Unt. p. 195—198.

haft physiologisch zusammengehört. Durch die Russow'sche Begriffsbestimmung durfte nur der eine Theil des Amyloms zum Leitbündel gerechnet werden. Dass dies eine im höchsten Grade unpraktische Bezeichnungsweise ist, wird im Allgemeinen schwerlich geleugnet werden können.

De Bary[1]) meint im Gegentheil auf Grund der erwähnten entwickelungsgeschichtlichen Beziehung zwischen Endodermis und Phloëmscheide, dass dieselbe für die Endodermis der meisten Bündel in Farnstämmen eher zu dem Resultat führe, dass die Endodermis aus dem Procambium des Bündels hervorgeht, und Prantl[2]) möchte bei den *Hymenophyllaceen* und *Schizaeaceen* die Endodermis ebenfalls dem Bündel zuweisen, weil sie in zahlreichen Fällen unzweifelhaft mit der Phloëmscheide des Stranges gleichen Ursprungs sei, und die Phloëmscheide in nichts von dem übrigen Amylom-Parenchym differire. Bei *Aneimia* und *Mohria* besteht nach Prantl keine Veranlassung einen genetischen Zusammenhang der Endodermis mit dem Grundgewebe anzunehmen.

Meine eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand haben zu dem folgenden Ergebniss geführt.

Querschnitte durch ganz jugendliche Sprossgipfel und Blattstiele machten immer den Eindruck, als ob das betreffende Organ aus drei, oder, wenn man das Epidermis-Histogen mitrechnet, aus vier besonderen Histogenen bestände und zwar ausser der Epidermis aus einem Grundparenchym und aus einem das Bündel-Procambium umgebenden Folge-Meristem, dem Coleogen Haberlandt's[3]). Radiale Zellreihen, wie sie Russow's Querschnittsfiguren 183 und 185 in seinen Vergleichenden Untersuchungen zeigen, in welchen die radialen Längswände des Grundparenchyms mit radialen Wänden des Scheiden-Histogens regelmässig zusammentreffen, habe ich in der gleichen ausgesprochenen Weise nicht gefunden.

Untersucht habe ich Blattstiele von *Aspidium violascens*, *Dicksonia antarctica*, *Lygodium japonicum*, *Polypodium vulgare*, *Pteris aquilina* und *Pt. tremula*, sowie Rhizomspitzen von *Hymenophyllum*, *Polypodium pustulatum*, *P. vulgare* u. a. Wie die Figuren 6 bis 11 zeigen, gehen die radial vor einander liegenden Zellen des Scheiden-Gewebes bis zum Protoleptom aus je einer einzigen Mutterzelle durch Tangentialtheilungen hervor, so dass häufig die Radialwände von drei, zuweilen auch vier und mehr (Figuren 6, 8, 9) in der gleichen radialen Richtung liegenden Zellen zusammentreffen. In den Blattstielen findet durch schnelles Wachsthum bald eine Verschiebung der Wände statt, so dass die Entstehungsweise dann nicht mehr aus der Richtung der Wand-

1) l. c. p. 330.
2) Hymenop. p. 18. Schiz. p. 30.
3) Entw.-Gesch. d. mech. Gew.

linien erschlossen werden kann. In Rhizomen, die im allgemeinen verhältnissmässig weit langsamer wachsen, bleibt daher auch, namentlich bei den *Polypodiaceen* (Figur 13), die radiale Anordnung häufig erhalten.

Bei *Hymenophyllum nitens* waren die genetischen Wandlinien noch im vollständig entwickelten Rhizom so deutlich geblieben, dass schon hieraus der gemeinsame Ursprung der Schutzscheide und der aus mehreren Zellschichten bestehenden Amylomlage bis zum Protoleptom unzweifelhaft hervorging.

Auf Längsschnitten habe ich nur bei einer Art mit verhältnissmässig grossen Zellen, *Dicksonia antarctica* (Figur 12), ein befriedigendes Resultat zu erhalten vermocht. Das Grundparenchym Gr ist an den vom Procambium entfernteren Stellen wegen des intensiven Längenwachsthums weniger hoch als breit, sonst ist es isodiametrisch und die Zellen der dem Bündel unmittelbar angrenzenden Schicht sind sogar länger als breit und häufig (Figur 12 C) auch kleiner als die übrigen Grundparenchymzellen. Es ist also ein allmählicher Uebergang vom ausgesprochenen Grundparenchym zum Procambium vorhanden. — Im Uebrigen sind die Figuren und ihre Erklärungen zu vergleichen.

Die gleiche Entwickelung der genannten Scheidengewebe hat Haberlandt[1]) in den Farnblättern gefunden. Nach diesem Autor entstehen die Schutz- und Phloëmscheide aus einem „grundparenchymatischen Coleogen". Bei den *Osmundaceen* und *Marattiaceen* entstehen die beiden mehr oder weniger regelmässig ausgebildeten Parenchymscheiden der Laubbündel ebenfalls aus einem Coleogen[2]), und bei *Osmunda regalis* ist die erwähnte Parenchymscheide in den Bündeln der Fiederblättchen zum Theil cambialen Ursprungs.

Es ist bemerkenswerth, dass bei den bicollateralen, irrthümlich zu den concentrischen gerechneten Rhizom-Bündeln mancher *Polypodiaceen*, das Scheiden-Folgemeristem unmittelbar an das Protohydrom grenzt, welches letztere in diesen Fällen an zwei polaren peripherischen Punkten des Procambiums sich entwickelt. Untersucht wurden in dieser Hinsicht *Polypodium pustulatum*, Figur 11 und *P. vulgare*, Figur 10. Bei diesen beiden Arten wird die äusserste Peripherie des Procambiums von zwei zuweilen unterbrochenen, sichelförmigen, sich gegenüberstehenden Protoleptom-Gruppen eingenommen, die mit zwei die übrige Peripherie des Procambiums einnehmenden kleinen Protohydromsträngen abwechseln, welche entweder unmittelbar an das Protoleptom stossen (Figur 10 B und 11) oder durch Procambiumzellen von denselben getrennt werden (Figur 10 A). Das Centrum eines solchen

1) Coll. Gefässb. p. 130.

2) Haberlandt, collaterale Gefässbündel. p. 132—133.

jugendlichen Leitbündels wird also von Procambium, die Peripherie von dem Scheiden-Folgemeristem eingenommen, und zwischen diesen beiden befinden sich Protoleptom- resp. Protohydrom-Elemente. In den Blattstielen von *Polypodium vulgare* jedoch habe ich den alleinigen Protohydromstrang der kleineren Bündel nicht an das Coleogen grenzend gefunden. In Figur 13, welche ein fertig entwickeltes Rhizom-Bündel von *Polypodium glaucophyllum* darstellt, ist namentlich bei Ph Ph noch ganz deutlich aus der Richtung der genetischen Wandlinien wahrzunehmen, dass das Coleogen unmittelbar an das Protohydrom angrenzte.

Im Stamme (*Lycopodium annotinum*) sind, wie es scheint, die drei bis vier Zellschichten, welche dem Stereommantel innen unmittelbar anliegen, ebenfalls gemeinsamen Ursprungs in dem dargestellten Sinne. Mein Material genügte jedoch nicht, diese Frage mit Bestimmtheit zu entscheiden.

7.

Ein mit dem **Cambium** der Phanerogamen vergleichbares Gewebe wurde bisher nur von Russow[1]) bei *Botrychium rutaefolium* gefunden. Der durch meist einreihige Markstrahlen durchbrochene Hydroidencylinder wird von einem Cambium umgeben, welches seinerseits von einer mit den Markstrahlen durch das Cambium hindurch communicirenden Amylomschicht umschlossen wird. Dann folgt nach aussen Leptom, dann nochmals eine Amylomschicht und endlich die Schutzscheide. Das Centrum wird von einem mit den Markstrahlen verbundenen Mark eingenommen.

8.

Ein besonderes Gewebe, dessen Bedeutung noch ganz unklar ist, bildet das **Lückenparenchym** Russow's[2]) vor dem Protohydrom in den einspringenden Winkeln gebogener Hydroiden-Platten in den Blattstielen mancher Farne. Die Zellen dieses Gewebes besitzen ein weiteres Lumen als die übrigen Bündel-Parenchymzellen und ihre Wände sind derart unregelmässig aus — und eingebuchtet, dass grosse Intercellularen zu Stande kommen. Es findet sich z. B. in dem Blattstiel von *Dicksonia antarctica, Blechnum Spicant, Asplenium angustifolium* u. s. w.

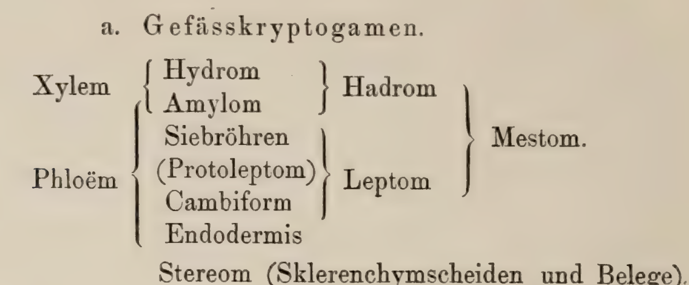
Terminologische Schemata für die Begriffe Xylem und Phloëm.

Wenn wir von allen Ausnahmen absehen, so gelten nach der jetzt

1) Vergl. Unt. p. 119, Tafel VII, Fig. 157.
2) Vergl. Unt. p. 101.

allgemein üblichen Nomenclatur folgende terminologische Schemata für die Begriffe Xylem und Phloëm:

a. Gefässkryptogamen.



b. Gefässkryptogamen nach Russow.

Phloëm { Siebröhren, (Protoleptom), Cambiform } Leptom
Xylem { Hydrom, Amylom } Hadrom
(Leptom + Hadrom) Mestom
Grundgewebe { Amylom, Endodermis, Stereomscheiden und Belege.

Der eine Theil des Amyloms gehört also hiernach zum Xylem, nämlich die Geleitzellen und die Xylemscheide, der andere Theil, nämlich die Phloëmscheide, zum Grundgewebe.

c. Die nicht in die Dicke wachsenden Phanerogamen.

Xylem { Hydrom, Amylom } Hadrom
Phloëm { Siebröhren, Cambiform } Leptom
(Hadrom + Leptom) Mestom
Grundgewebe { Stereom (Strangscheiden).

d. Die in die Dicke wachsenden Phanerogamen.

	Stereom	Mestom		
Xylem	Libriform			
		Hydrom		Hadrom
		Holzparenchym	Amylom	Hadrom
Xylem / Phloëm		Markstrahlen	Amylom	Hadrom
Phloëm		Siebröhren	Leptom	
		Cambiform	Leptom	
	Echter Bast			

IV. Anordnung der Gewebe-Systeme der Leitbündel bei den einzelnen Gefässkryptogamen - Familien.

Die Aufgabe des Folgenden ist, die Anordnung der Systeme bei den verschiedenen Farn-Gruppen in den allgemeinsten Zügen darzulegen.

A. Allgemeines.

Wenn die Leitbündel Skeletgewebe besitzen, so umgiebt dasselbe mit seltenen unten genannten Ausnahmen die Bündel zu äusserst, und wir haben dann Stereo-Mestom-Bündel. Die centrale Partie besteht daher fast immer allein aus Gewebe, welches ernährungs-physiologischen Zwecken dient, also aus Mestom. In den meisten Fällen haben die Skelet-Theile einzig lokal-mechanische Bedeutung zum Schutz der Bündel wie bei den *Polypodiaceen*, in anderen Fällen, wenn z. B. gleichzeitig die Bündel peripherisch angeordnet sind, wie bei den Baumfarn, den *Cyatheaceen*, stellen sie zugleich das biegungsfeste Gerüst des Stammes dar. Das Gewebe der Blattstiele mancher *Hymenophyllaceen* besteht ausschliesslich aus einem centralen Mestomstrang, aus Stereom und einer Epidermis; auch hier schützt das mechanische Gewebe nicht ausschliesslich das Mestombündel, sondern ist gleichzeitig das biegungsfeste Gerüst des Blattstieles. Den Elementen des Mestoms zwischengelagert kommen Stereïden, die sich im Xylem und Phloëm bei den in die Dicke wachsenden Phanerogamen regelmässig vorfinden, nur bei gewissen *Schizaeaceen*, dann bei *Psilotum* und *Tmesipteris* und bei *Adiantum trapeziforme* und vielleicht anderen *Adiantum*-Arten vor.

Die Xylem-Partie des Leitbündels besteht immer aus einem Hadrom (Hydrom mit Amylom), im Centrum, namentlich wenn die Hydroiden weniger zahlreich sind, aus einem einfachen Hydromstrang, oder dem letzteren sind ausserdem Amylom-Elemente zwischengelagert. Dieses Hadrom wird entweder nur auf einer Seite von Leptom begleitet, so dass collaterale Bündel zu Stande kommen wie in den schwächeren Blattbündeln, oder aber die Bündel besitzen auf 2 gegenüberliegenden Seiten Leptomstränge, und das Ganze wird von Amylom umschlossen, und wir erhalten in dieser Weise bicollaterale Bündel, wodurch die meisten Wurzeln und z. B. auch die Stämme der *Polypodiaceen* ausgezeichnet sind. Echt concentrische Bündel, d. h. Leitbündel, welche durch sämmtliche Ebenen, die sich durch die Achse legen lassen, in zwei symmetrische Hälften getheilt werden, finden sich z. B. in den Rhizomen der *Marsiliaceen*.

Umgeben wird das Hadrom von einem Amylo-Leptom.

a. Bau der Wurzel-Bündel.

Wie bemerkt, ist der Bündelbau der Wurzeln im Wesentlichen

überall derselbe, und wir geben daher gleich hier eine kurze Notiz über ihre Zusammensetzung, um nicht immer wieder dasselbe bei jeder einzelnen Gruppe wiederholen zu müssen.

Der gewöhnlich centrale Hydromstrang der Wurzel-Leitbündel ist meist diarch, bei manchen Arten[1]) triarch, bei anderen tetrach und bei den untersuchten *Hymenophyllum*-Arten meist tri- bis octarch. „In seltensten Fällen, wo der axile Strang einen bedeutenden Querdurchmesser erlangt, wie bei *Diplazium* und *Blechnum brasiliense*,“ ist nach Russow[2]) der Hydroidenstrang von Amylomzellen durchsetzt.

Mit den Hydroidenarmen wechseln Leptom-Partieen ab, die gewöhnlich von denselben durch Amylomlagen getrennt sind, und die nach aussen ebenfalls von Amylom umzogen werden. Bei *Ophioglossum vulgatum* liegt nach Russow[3]) das Protoleptom unmittelbar der Schutzscheide an, und bei *Marsilia* grenzt je eine einzelne Siebröhre an vier verschiedenen Stellen unmittelbar an die Hydroiden. Die Pole der Hydroidenplatten werden gewöhnlich von Amylom umzogen; die diarchen Wurzel-Bündel sind daher bicollateral gebaut. Das ganze Mestombündel ist in allen Fällen von einer Endodermis umgeben. Collaterale Anordnung kommt nach De Bary[4]) bei *Selaginellen*, *Lycopodien*, *Isoëtes* und *Ophioglossum* vor.

Die *Marattiaceen*-Wurzel-Leitbündel sind nach der Abbildung Ph. van Tieghem's[5]) nach dem gewöhnlichen Phanerogamen-Typus konstruirt. Sie besitzen nämlich kreisförmig um ein centrales Mark angeordnete mit einander abwechselnde Leptom- und Hydrom-Bündel. Nach Russow[6]) sind die Hydroiden in den unterirdischen Wurzeln bis zum Centrum ausgebildet und bilden einen fünfstrahligen Stern.

Die beiden beschriebenen Typen sind mit einander verbunden, denn der *Marattiaceen*-Bau, jedoch nur mit zwei Hydrom- und zwei Leptom-Theilen, die mit einander abwechseln, kommt zu Stande, wenn bei den diarchen Bündeln die beiden Leptom-Bündel derart durch Amylomelemente verbunden werden, dass die Hydromplatte im Centrum durchschnitten wird, wodurch ein kleines Mark entsteht. Dieser Fall findet sich nach van Tieghem[7]) bei *Nephrodium Thelypteris* und *Botrychium Lunaria*. Bei *Botrychium rutaefolium* fand ich drei Hydromstränge, die mit drei Leptom-Bündeln alternirten. Die einzel-

1) De Bary, Vergl. Anat. p. 377.

2) Vergl. Unters. p. 103.

3) V. U. Ophiogloss. p. 122. Mars. p. 19 mit Figur 17 auf Tafel II.

4) Vergl. Anat. p. 379.

5) Recherches sur la symétrie de structure des plantes vasculaires (Annales des sciences naturelles, Paris, 1870—71. XIII de la 5. Série.) Tafel 4, Figur 11.

6) V. U. p. 106.

7) l. c. Tafel V, Figur 18 und 27.

nen Stränge wurden von einander durch Amylom getrennt, welches auch innerhalb der Endodermis das ganze Bündel umgab.

Die Nebenwurzeln entspringen nach C. Nägeli und H. Leitgeb[1]) „aus Zellen der innersten an den Cambium-Cylinder anstossenden Rindenschicht“.

Oben ist das Parenchym der Wurzelbündel Amylom genannt worden, weil ich in demselben in den untersuchten Fällen (*Nephrodium Thelypteris*, *Osmunda regalis*, *Polypodium vulgare*, *Struthiopteris germanica* u. a.) Stärke fand.

Das Wurzel-Amylom ist identisch mit den „cellules conjonctives“ von van Tieghem, der jedoch immer nur hyalinen oder transparenten Inhalt angiebt.[2])

Diejenigen Arten, welche im Petiolus und Stamm kein Stereom entwickeln, entbehren desselben nach Russow[3]) auch in der Wurzel. Jedoch besitzen sonst die Wurzel-Bündel häufig mechanische Schutzvorrichtungen in Form von Skelet-Cylindern oder Skeletsträngen, welche ausserhalb der Endodermis die Bündel begleiten, und die aus 1—3 und mehr Zelllagen bestehen. Nach Russow[4]) finden sich solche Skelettheile bei *Hymenophyllum*-Arten und mehreren *Polypodiaceen*, sowie bei *Marsilia* und *Schizaea*. Bei *Polypodium Platycerium*[5]) und nach van Tieghem[6]) auch bei *Polypodium irioides* ist an zwei gegenüberliegenden Stellen, an den Hydroidenpolen, wo die Nebenwurzeln entspringen, der Skeletcylinder unterbrochen.

b. Der Bau der schwächeren Blattbündel

ist nach Haberlandt[7]) übereinstimmend collateral bei allen Gruppen, so dass auch auf die Blattbündel im Folgenden bei der Betrachtung der einzelnen Familien nicht eingegangen werden soll. Zudem handelt es sich bei der Betrachtung des Bündelbaues bei den verschiedenen Gruppen nicht um eine auf Vollständigkeit Anspruch machende beschreibende Anatomie der Bündel, sondern nur um eine Darstellung in den allgemeinsten Zügen der gegenseitigen Lagerung der physiologisch-anatomisch zu unterscheidenden Gewebe-Systeme mit Anwendung der im Vorangehenden begründeten Terminologie.

Der Uebergang vom „concentrischen“ zum Collateral-Bündel wird

---

1) Entstehung und Wachsthum der Wurzeln, p. 88. In dem 4. Heft der Beiträge zur wiss. Botanik von Nägeli. München, 1867.

2) l. c. p. 61, 79, 81, 85.

3) V. U. p. 104.

4) V. U. p. 95, Anm. 2, p. 19, 99, 104.

5) V. U. p. 104.

6) l. c. Tafel V, Figur 19.

7) Coll. Gef.

nach Haberlandt[1]) gewöhnlich schon in den Hauptnerven der Wedelspreite allmählich vorbereitet. Der Hadromtheil verlässt immer mehr und mehr seine centrische Lage, und, der morphologischen Oberseite des Wedels zustrebend, drängt er das oberseits gelegene Leptom bei Seite. „So kommt nun zunächst ein excentrischer Bau des Gefässbündels zu Stande. Das Hadrom wird oberseits nur von einer dünnen Leptomschichte bedeckt, welche seitlich in die mächtig ausgebildete Leptomschichte der Unterseite übergeht. Schliesslich wird das Leptom der Oberseite ganz durchbrochen und das Gefässbündel ist collateral geworden." Die schwachen und schwächsten Bündel des Blattes von *Osmunda regalis* behalten auf der Oberseite des Hadroms eine ununterbrochene Lage von „Leptom-(Cambiform-)Zellen". Zwischen den Hydrom-Elementen fand Haberlandt[2]) weder Parenchymzellen noch Stereïden. Das erstere ist nach dem im Abschnitt 4: Das Hadrom, Gesagten leicht erklärlich, da die schwachen in Rede stehenden kleinen Blattbündel auch nur schwache Hydromstränge besitzen. Ob die weiteren Elemente, welche sich bei stärkerer Ausbildung zwischen engeren „Cambiformzellen" finden, als Siebröhren anzusprechen sind, lässt der genannte Autor[3]) dahingestellt. Die zartesten Bündel bestehen ausschliesslich aus Hydroiden.

Entweder verdicken sich blos die an die Endodermis grenzenden Wandungen der benachbarten Zellen und werden sklerotisch, oder das Bündel wird von einer einfachen oder mehrschichtigen Scheide aus mechanischen Zellen umschlossen, wie bei *Aspidium aculeatum*, *Polypodium vulgare* und *Scolopendrium vulgare*[4]).

Da Haberlandt, wie wir früher bereits bemerkten, seiner eigenen Terminologie untreu wird, so können wir leider nicht unterscheiden, in wie weit das von ihm als Leptom bezeichnete Gewebe als Cambiform in dem oben definirten Sinne oder als Amylom aufzufassen ist. Wenn von Amylom, wie ich für viele Fälle vermuthe, die Rede ist, so würde es angezeigt sein, das Bündel von dem Moment an collateral zu nennen, wo auf der einen Seite der Hydroiden alle wirklichen Leptom-Elemente verschwunden sind, weil das an dieser Stelle etwa zurückgebliebene Amylom aus physiologischen Gründen besser zu den Hydroiden gezogen wird. Bei *Scolopendrium vulgare* kommt auf der Hydromseite der schwächeren Blattbündel eine Lage „Cambiform" vor, und Haberlandt[5]) nennt daher diese Bündel nur excentrisch, aber nicht collateral.

Ob die collaterale Anordnung des Leptoms und Hadroms in den

1) Coll. Gef. p. 125, 126.
2) Coll. Gef. p. 128.
3) Coll. Gef. p. 128.
4) Coll. Gef. p. 131.
5) Coll. Gef. p. 134.

Blatttheilen aus Zweckmässigkeitsgründen geschieht, wissen wir nicht. Man könnte sich etwa denken, dass die Hydromtheile desshalb nach der Oberseitegewendet erscheinen, weil diese leicht stärker verdunstet als die Unterseite. Es muss daher für das Gewebe der Oberseite vortheilhaft sein, das Gewebe, welches für Wasserzufuhr sorgt, oder welches das Wasserreservoir darstellt, so nahe als möglich zu haben.

B. Die einzelnen Gruppen der Gefässkryptogamen.

Die Angaben im Folgenden beziehen sich lediglich auf die Leitbündel im Stamm und im Petiolus.

In der systematischen Gliederung bin ich dem von Eichler in seinem Syllabus[1]) gegebenen System gefolgt.

1. Equisetaceae.

Stamm-Bündel collateral. Der vom Mark abgewendete, aus Siebröhren, Protoleptom und nach De Bary auch aus Cambiform zusammengesetzte Leptomtheil wird an den beiden radialen Seiten von wenigen Hydrom-Elementen begleitet und grenzt an einen grossen, nach der Angabe der Autoren schizogen entstehenden, Intercellularraum, an dessen radialen Seiten sich ebenfalls einzelne, wie J. Duval-Jouve[2]), R. Sadebeck[3]) u. a. angeben, zum Theil resorbirte, also nicht mehr funktionirende Hydroiden befinden. Das Uebrige wird von Amylom eingenommen, welches, wie bei den meisten *Liliaceen*, ohne scharfe Grenze in das dickwandige Grundparenchym übergeht.

Die Hydroiden werden von Amylom umgeben, und auch die Siebgefässe sind nach Russow[4]) theilweise durch Amylomzellen getrennt. Der ganze die Leitbündel enthaltende centrale Theil wird bekanntlich häufig von einer äusseren gemeinsamen Schutzscheide umschlossen und zuweilen auch durch eine innere Scheide vom Centrum abgegrenzt. Bei manchen Arten (z. B. Rhizom von *Equisetum litorale*) kommen nach E. Pfitzer[5]) Einzelscheiden vor.

2. Lycopodiaceae.

Der centrale cylindrische Strang der *Lycopodium*-Stämme enthält mit einander anastomosirende Hydromplatten, welche die Neigung haben, namentlich bei *Lycopodium Selago*, einen auf dem Querschnitt sternförmigen Hydromtheil zu bilden. Die Platten sind von einander

---

1) Berlin, 1880, p. 16—18.

2) Histoire natur. des Equis. de France. Paris, 1864, p. 39.

3) Die Gefässkryptogamen in Schenk's Handb. der Botanik. Breslau, 1880, p. 289.

4) Vergl. U. p. 140—142.

5) Ueber die Schutzscheide der deutschen Equisetaceen. In Pringsheim' Jahrb. f. wiss. Bot. Leipzig, 1867—1868, VI, p. 297—362.

durch ein sehr plasmareiches, länglich parenchymatisches bis prosenchymatisches, soweit ich bei *Lycopodium annotinum* gesehen habe, porenloses Gewebe getrennt, welches vielleicht trotz seiner Dickwandigkeit, wegen der Inhaltsbeschaffenheit als Cambiform zu bezeichnen ist. Zwar giebt Dippel an, dass die Grundmasse der *Lycopodium*-Bündel ein „enges derbwandiges, langgestrecktes, Stärke führendes Parenchym“ sei, allein weder F. Hegelmaier[1]) noch Russow[2]) noch ich selbst (ich untersuchte *Lycopodium alpinum*, *annotinum*, *clavatum* und *Selago*) haben in den zwischen den Hydroiden befindlichen Zellen Stärke auffinden können. Russow und De Bary[3]) geben als Inhalt nur ein gelbliches Oel an, und dies würde allerdings wieder dafür sprechen, dass das in Rede stehende Gewebe besser als Amylom aufzufassen sei, weil ja Oel als Aequivalent für ein Kohlenhydrat gelten kann. Jedenfalls ist dies Gewebe aber von dem charakteristischen übrigen unzweifelhaften Amylom, welches ausserdem in den *Lycopodium*-Bündeln vorkommt, zu unterscheiden. Nach Hegelmaier[4]) nämlich tritt nur vorübergehend Stärke in feinen Körnchen auf in der „Phloëmscheide“, also in dem Gewebe, welches zu äusserst die Bündel umgiebt, und ich selbst habe an Präparaten von *L. annotinum*, die mir Herr stud. phil. M. Brandt vorlegte, in dem bezeichneten Gewebe ebenfalls Stärke konstatirt. Diese Zellen besitzen nun auch daneben, wie ich wenigstens ebenfalls bei *Lycopodium annotinum* fand, einfache runde Tüpfel, und diese anatomische und Inhaltsbeschaffenheit nöthigt uns, dieses Gewebe als das unzweifelhafte Amylom des Leitbündels aufzufassen. Ausser der Beobachtung Hegelmaier's und dem Vorhandensein von Tüpfeln spricht überdies für die Auffassung dieses Gewebes als Amylom noch die Analogie mit den Bündeln der *Selaginellaceen* — die im nächsten Abschnitt betrachtet werden — welche an der korrespondirenden Stelle ebenfalls ihr Amylom besitzen.

Die mittlere Lage der Cambiformlamellen wird von einzelnen Siebröhren eingenommen, die auf dem Querschnitt an dem grösseren Lumen und ihrer Inhaltslosigkeit leicht kenntlich sind, oder die Siebröhren bilden mit den Hydroidenplatten abwechselnde Lamellen[5]). An den Membranen fand ich bei *Lycopodium annotinum* einfache runde kleine Tüpfel.

Eine Schutzscheide scheinen viele Arten zu entbehren; jedoch müssen über das Fehlen oder Vorhandensein dieses Organes noch weitere Untersuchungen angestellt werden. Nach Russow[6]) ist die

1) Botan. Zeitung. Leipzig, 1872, Spalte 777.
2) Vergl. U. p. 129.
3) Vergl. Anat. p. 364.
4) Botan. Zeitung. Leipzig, 1872, Spalte 777.
5) cf. Janczewski, Tubes cribr. p. 234.
6) Vergl. Unt. p. 129—130.

ein- bis dreischichtige Scheide innerhalb des Stereoms als Schutzscheide oder wenigstens als Analogon derselben aufzufassen.

Zufolge der gegebenen Darstellung kann man also sagen, dass die *Lycopodium*- und, wie wir sehen werden, die *Selaginella*-Bündel im Centrum ausschliesslich aus Hydrom und Leptom bestehen und in ihrer Peripherie aus Amylom.

Bei einem ausländischen *Lycopodium* (*L. cernuum*) fand ich einen unregelmässig von Leptomsträngen unterbrochenen centralen Hydroiden-Cylinder. Das Leptom besteht aus gestreckt-parenchymatischen, die Hydroiden berührenden Zellen mit reichlichem Plasma. Die Siebelemente lagen an einigen Stellen den Hydroiden unmittelbar an.

Abweichend ist nach Russow[1]) und De Bary[2]) der Bündelbau der oberirdischen Aeste von *Psilotum*. Ein triarcher bis pentarcher und octarcher Hydromkörper wird in seinem Centrum von einem Stereomstrang durchzogen. Die übrige von einer Schutzscheide umgebene Partie besteht aus zartwandigem, prismatischem Parenchym, und in diesem, zumal in der Peripherie zwischen den Hydromstrahlen finden sich zerstreut wenigzellige Gruppen von etwas engeren und dickwandigen Siebröhren. Auch das Centrum der *Tmesipteris*-Bündel[3]) wird „von dickwandigen, lang gestreckten, schräg gestutzten Zellen eingenommen . . . ., mit zahlreichen, sehr grossen Tüpfeln“.

Mit Ausnahme von *Lycopodium inundatum* besitzen die *Lycopodium*-Arten nach Russow[4]) eine aussen von der Endodermis (?) liegende mehrschichtige Stereomscheide, die bei *L. annotinum* die ganze Rinde überhaupt einnimmt.

Das Gewebe, welches wir oben am ehesten noch als Cambiform ansprechen zu dürfen glaubten, übernimmt in dem vorliegenden Falle die Funktion, welche sonst allgemein den Amylom-Elementen zukommt, da es offenbar das typische Amylom vertritt, welches bei den übrigen Farngewächsen die Hydroiden begleitet, um den Saft-(Wasser-)Austausch zwischen dem Hydrom und dem übrigen saftigen Gewebe zu regeln. Da für diese Aufgabe verlangt wird, dass die parenchymatischen Hydroiden-Begleiter einen lebensfähigen, endosmotisch wirkenden Primordialschlauch besitzen, so ist es gleichgültig, ob Amylom oder Cambiform oder sonst ein dieser Bedingung entsprechendes Gewebe die Hydroiden unmittelbar berührt. Das *Lycopodiaceen* - Cambiform scheint mehr ein Gewebe zu sein, welches zusammen die Funktionen verrichtet, in welche sich sonst das Amylom und das Cambiform theilen. Es berührt bei den *Lycopodiaceen* nicht nur unmittelbar die

---

1) V. U. p. 131—132.
2) V. Anat. p. 362.
3) V. U. p. 131—132.
4) V. U. p. 130.

Hydroiden, sondern auch die Siebröhren und zeigt hiermit an, dass es wahrscheinlich zu diesen beiden Bündel-Elementen in einer Beziehung steht.

3. Selaginellaceae.

Mit Ausnahme der Wurzel fehlt in den übrigen Organen die Endodermis bei den *Selaginellen*[1]); sonst gilt der für *Lycopodium* beschriebene Bau im Wesentlichen auch für diese Familie.

Das Hydrom ist diarch bis polyarch.

Janczewski[2]) hat in dem bei den *Lycopodiaceen* Cambiform genannten Gewebe bei *Selaginella Martensii* ebenfalls keine Stärke und kein Chlorophyll gefunden. Er beschreibt die Zellen als dünnwandig und tüpfellos, von länglicher Form, mit granulösem Plasma, so dass auch hier, wie mir scheint, von einem Cambiform gesprochen werden darf. Dies Cambiform umgiebt bei der genannten Art die diarche Hydromplatte und wird seinerseits von einer gewöhnlich zweischichtigen Lage von Sieb-Elementen umgeben, die an den Polen der Hydromplatte fehlen. Das Cambiform stösst hier unmittelbar auf Zellen des Gewebes, welches das ganze Bündel umgiebt. Die Zellen des letzteren sind dickwandiger als die Siebröhren, mit runden Tüpfeln und mehr oder weniger geneigten Querwänden versehen. Der Inhalt besteht aus Plasma und Chlorophyllkörnern mit kleinen Einschlüssen von Stärke. Wegen der Tüpfel und des Inhalts möchte ich dieses Gewebe als Amylom ansprechen.

Die Bündel mit diarchem Hydrom sind nach dem Gesagten bicollateral zu nennen.

4. Isoëtaceae.

Auch hier fehlt nach Russow[3]) in den Stamm- und Blattorganen den Bündeln die Endodermis. Die Blattbündel sind collateral, die Stammbündel concentrisch gebaut.

Der axile Stammstrang besitzt ein centrales Hadrom. Dass die nach De Bary[4]) unregelmässig zwischen die Hydroiden gelagerten zartwandigen Parenchymzellen Amylom sein werden, schliesse ich aus Analogie, da nach Janczewski[5]) die Hydroiden der Blattbündel von *Isoëtes Durieui* durch Amylom von einander getrennt sind. Das Hadrom scheint nach Russow[6]) und De Bary[7]) von einer Lage Leptom um-

1) De Bary, l. c. p. 359.
2) l. c. p. 246—248.
3) V. U. p. 140.
4) V. Anat. p. 361.
5) l. c. p. 250.
6) Sachs, Lehrb. I. Aufl. 1868, p. 383. — V. U. p. 139.
7) l. c. p. 361.

geben zu sein, welches durch ein Rindenmeristem[1]) von der Rinde abgeschlossen wird. Die Leptomzellen beschreibt De Bary[2]) als kurzprismatisch oder tafelförmig, mit wasserhellem Inhalt, die Membranen mit breiten sehr zarten Tüpfeln, aber nicht mit deutlichen Siebporen. Russow[3]) sagt von den Wänden, dass sie deutlich verdickt und fein getüpfelt seien.

Nach Janczewski[4]) besteht die Grundmasse der Blattbündel von *Isoëtes Durieui* aus Amylom. Das Centrum wird von drei Luftgängen eingenommen, welche die Ecken eines gleichschenkeligen kleinen Dreiecks einnehmen. Die Gänge werden von Endodermis-Zellen umgeben. Ausserhalb der beiden Schenkel des Dreiecks liegt im Amylom je eine Protoleptomplatte; die dritte Seite geht parallel dem Hadrom. Die Protoleptomgruppen zeigen auf ihren äusseren Seiten einige kleine dünnwandige Zellen mit gleichem Inhalt wie die Protoleptomzellen, deren feineren Bau Janczewski jedoch nicht zu erkennen vermochte. Vielleicht sind sie als Cambiformzellen anzusprechen.

5. Hymenophyllaceae.

Bündel mit Endodermis. Siebröhren oder ähnliche Elemente konnte Prantl[5]) bei keiner Pflanze der ganzen Familie auffinden. Die Grundmasse besteht nach dem genannten Autor aus dünnwandigem „Cambiform", dessen Zellen von langgezogener Gestalt sind mit geraden oder etwas schiefen Querwänden. Da der Inhalt dieses Gewebes aus reichlichem Plasma und Stärke besteht, so ist dasselbe das Amylom der Leitbündel. In den oberirdischen Organen enthält das Amylom auch Chlorophyll (*Hymenophyllum nitens*). Auf der einen Seite wird das Amylom der meist collateralen Blattstränge von einem Hydroidenstrang durchzogen, der häufig von Amylomzellen durchsetzt ist; die andere Seite wird von einem Strang aus „Bastzellen", wie Prantl sie nennt, eingenommen. Diese Bastzellen sind, wie ich konstatirte, Protoleptom und somit nach dem früher Gesagten sehr wahrscheinlich zu den Siebröhren zu rechnen.

Stereom, den Hydroiden anliegend, tritt nach Prantl[6]) in den Bündeln in den Sectionen *Davalliopsis* und *Feea* auf; ausserdem werden die Blattbündel häufig von einem Stereomcylinder umgeben, so dass wir Stereo-Mestom-Bündel erhalten.

Der centrale Strang der Stammtheile von *Hemiphlebium* ist ebenfalls collateral. In dem peripherischen Amylom der bei den übrigen

1) Sachs l. c. — V. U. p. 139.
2) l. c. p. 361.
3) Sachs, Lehrb. I. Aufl. 1868, p. 383. — V. U. p. 139.
4) l. c. p. 250—252.
5) Hymenophyllaceae p. 17.
6) Hymenophyll. p. 22.

Gattungen concentrischen Bündel finden sich isolirt „Bastzellen“, die bei den höheren Arten „als mehrfache ununterbrochene Schicht auftreten“.[1])

Da nun im Allgemeinen ein Zusammenhang zwischen allen Amylom-Elementen vorhanden ist, untersuchte ich von den „höheren Arten“ das Rhizom von *Hymenophyllum nitens.* Es macht hier allerdings zuerst den Eindruck, als ob die Protoleptomzellenschicht einen continuirlichen „ununterbrochenen“ Cylinder darstellt, allein eine eingehende Untersuchung ergiebt, dass gewöhnlich an zwei gegenüberliegenden Stellen eine Communication der äusseren und inneren Amylomlagen durch gleichnamige Elemente stattfindet. Die *Hymenophyllaceen* bieten daher ebenfalls keine Ausnahme von der obigen Regel.

Die centrale Amylompartie wird von mehr oder weniger in Gruppen vereinigten Hydroiden durchzogen. Die unmittelbar dem Protohydrom anliegenden Amylomzellen „zeichnen sich durch weiteres Lumen und durch eigenthümliche Aussackungen aus“[2]), so dass sie als Lückenparenchym gelten können.

6. Polypodiaceae.

Es wurde im Vorausgehenden schon mehrere Male darauf hingewiesen, dass den *Polypodiaceen* allgemein, irrthümlicher Weise concentrische Leitbündel zugeschrieben werden, und De Bary[3]) nennt bekanntlich sogar den concentrischen Bau den Farntypus, während thatsächlich, vielleicht in den meisten Fällen, die Leitbündel — wenigstens die der Rhizome — bicollateralen Bau aufweisen. An der von De Bary in seiner vergleichenden Anatomie gegebenen Figur 160 (auf p. 356) eines Querschnittes durch ein Rhizombündel von *Polypodium vulgare* kann man auch — wenn man die Zusammensetzung der *Polypodiaceen*-Leitbündel einmal genau kennt — die Bicollateralität erkennen. Jedoch sind in der Figur die Amylomelemente und die Leptomzellen nicht von einander unterschieden dargestellt, so dass es hierdurch den Anschein hat, als ob um das centrale Hydrom ein ununterbrochener Mantel gleichartigen Gewebes (Phloëm) sich herumzöge.

Unsere Figur 13 giebt eine Darstellung der Querschnitts-Ansicht eines typischen *Polypodiaceen*-Rhizom-Leitbündels. Das Lumen der Amylom-Elemente (Holzparenchym) ist zur Unterscheidung von den ausschliesslich Eiweissstoffe leitenden Leptomzellen schraffirt dargestellt. Im Centrum erblicken wir ein Hadrom: nämlich einen Hydroidenstrang mit einem denselben allseitig umgebenden Amylommantel und einigen zwischen die Hydroiden gelagerten Amylomzellen. Dem Amylom-

1) Prantl, Hym. p. 26—27.
2) Hymenophyll. 19.
3) l. c. p. 359.

mantel anliegend befindet sich auf jeder der Breitseiten des Hadroms je eine Leptomsichel (L), deren Aussenseiten aus dickwandigem Protoleptom besteht, dessen Zellen ich für die physiologischen Aequivalente der Siebröhren halten möchte. Das übrige Leptomgewebe scheint Cambiform zu sein. Die nicht von Leptom eingenommenen beiden gegenüberliegenden Stellen des Hadroms beim Protohydrom (Ph) stehen mit dem Amylomcylinder, welcher das ganze Bündel innerhalb der Endodermis (E) umgiebt, in Verbindung, so dass das Amylom des Hadroms (Xylems) und dasjenige des Phloëms, d. h. des Amylo-Leptoms, also die Xylem- und Phloëmscheide an den bezeichneten beiden Längsstreifen mit einander communiciren. — Vgl. auch die Figuren-Erklärung.

Wie bereits früher bemerkt wurde, sind im allgemeinen den Hydroiden dann Amylom-Elemente zwischengelagert, wenn die Hydroidenschicht eine grössere ist. Beispiele hierfür anzugeben ist kaum lohnend; man findet solche z. B. in Russow's Vergleichenden Untersuchungen (p. 101).

Schon Janczewski[1]) macht auf den bicollateralen Bau der Rhizombündel von *Polypodium vulgare* und *Pteris aquilina* aufmerksam, und dieser Autor giebt an[2]), dass im Rhizombündel von *Aspidium Filix mas* mit dreistrahligem Hydroidenstrang auch drei Leptomtheile im Amylom auftreten. — Untersucht habe ich und übereinstimmend bicollateralen Bau gefunden Arten aus den Gattungen *Adiantum*, *Aspidium*, *Polypodium* und *Pteris*.

In den Blattstielen scheinen jedoch häufig oder gewöhnlich die Pole der Hadromplatten von Leptom umzogen zu werden, so dass dasselbe die Hydroiden fast continuirlich umgiebt. Nur hier und da wird das Leptom von Amylom-Elementen durchbrochen, und sämmtliche Amylomzellen des Bündels bleiben daher trotzdem unter einander verbunden. Bei *Adiantum trapeziforme*, *Blechnum Spicant*, *Onoclea sensibilis*, *Asplenium angustifolium* und anderen stehen die inneren (Xylemscheide) und äusseren (Phloëmscheide) Amylom-Elemente besonders oder ausschliesslich auf der concaven Seite des Bündels mit einander in Verbindnng.

Eine Endodermis grenzt die Bündel des Blattstieles und des Rhizoms entweder nach aussen allein ab, oder derselben liegen noch lokalmechanische Stereombelege in Form von Strängen oder in Form eines ein- bis mehrschichtigen Stereomcylinders an. Häufig findet sich eine einschichtige Scheide mit nach innen einseitig verdickten Membranen. Aehnlich wie bei den baumförmigen *Cyatheaceen* umgiebt im Rhizom von *Polybotria Meyeriana* ein mehrschichtiger Stereomcylinder das Bündel, jedoch so, dass zwischen Endodermis und Stereomscheide der

---

1) l. c. p. 217, 221.
2) l. c. p. 219—220.

grösseren Bündel stellenweise stärkeführendes Grundparenchym verbleibt. — Dass in seltenen Fällen (*Adiantum trapeziforme*) innerhalb der Mestomelemente echte Stereïden vorkommen, wurde bereits ausführlich in dem Abschnitt über das Stereom erörtert.

Ueber das in den Winkeln der Hydroiden nicht selten vorhandene Lückenparenchym wurde ebenfalls bereits früher gesprochen.

7. Cyatheaceae.

Im Gegensatz zu den *Polypodiaceen* würde hier nach der Beschreibung Janczewski's[1]) im Rhizom von *Dicksonia rubiginosa* eine ein- bis zweischichtige Siebröhrenlage continuirlich das nach Analogie Amylom zu nennende Gewebe in einen äusseren (Phloëmscheide) und einen inneren (Xylemscheide) Mantel trennen; ich vermuthe jedoch, dass diese Amylomtheile durch das Leptom hindurch mit einander communiciren. Nach Dippel[2]) kommen Siebröhren im Bündel des Wedelstieles von *Cyathea microlepis* vorzugsweise oder einzig auf der convexen Seite des halbmondförmigen Leitbündels vor, und es wird daher an der concaven Seite die Communication des Amyloms stattfinden.

Ob man übrigens hier von einem Amylom reden darf, muss dahin gestellt bleiben. Die Autoren sagen über den Inhalt der in Rede stehenden parenchymatischen Bündelzellen nichts aus, und ich selbst habe in den untersuchten *Alsophila*-Stämmen aus dem hiesigen Königl. botanischen Museum und botanischen Garten niemals innerhalb der Schutzscheide Stärke gefunden. Die zwischen den Hydroiden vorhandenen und die übrigen ausserhalb derselben befindlichen Parenchymzellen des Phloëms, die mit den Amylom-Elementen zu vergleichen wären, zeigten immer nur einen sehr reichlichen Plasma-Inhalt. Es kann jedoch sein und es ist nach Analogie sogar wahrscheinlich, dass die Stärke nur vorübergehend verbraucht war. Es ist hier um so gebotener vorsichtig zu sein, als beispielsweise H. Schacht[3]) verleitet wurde auszusprechen, dass sich bei den Farnkräutern in den Zellen des Gefässbündels niemals Stärkemehl vorfindet. Offenbar hat dieser Autor ganz zufällig immer nur Bündel zu Gesicht bekommen, deren Stärkebestandtheile gelöst worden waren.

Zwischen der Endodermis und dem mehrschichtigen Stereombeleg, der nur gewöhnlich an den Polen des Bündels unterbrochen ist, findet sich reichlich Stärke führendes Grundparenchym, welches nach Russow[4]) einzelne grosse Gummizellen führt. Die Stereom-Bekleidungen der Bündel dienen gleichzeitig als biegungsfestes Gerüst der aufrechten

1) l. c. p. 216.
2) Zus. d. Gef. p. 144.
3) Lehrb. d. Anat. u. Phys. d. Gew. I, Berlin, 1856, p. 320.
4) V. U. p. 104–105.

Stämme und erhöhen, worauf ich schon früher aufmerksam machte[1]), bei manchen Arten durch ihre wellblechförmige Construction die Festigkeit um ein Beträchtliches. Auch der Stereomcylinder von *Dicksonia rubiginosa* enthält nach Janczewski[2]) Parenchymzellen, die sich namentlich in die Nachbarschaft der Endodermis gruppiren. Im Blattstiel von *Alsophila* liegt die Stereomplatte der Schutzscheide nach Russow[3]) an.

Auch hier findet sich in den Längsfurchen der Hadrombänder oft Lückenparenchym.

8. Gleicheniaceae.

Die Bündel der von Russow[4]) untersuchten *Gleichenia*-Arten zeigten übereinstimmenden Bau mit den Bündeln der *Hymenophyllaceen* mit der Abweichung, dass er in den Blattstielbündeln der beiden allein von ihm untersuchten Arten *Gl. dichotoma* und *polypodioides* Stereïden den Hydroiden anliegend oder durch Amylom von denselben getrennt gefunden hat. Bei *Gl. polypodioides* liegen diese Stereomzellen „in den Winkeln der nach innen umgebogenen Schenkelenden des V-förmigen Xylemquerschnitts und an der Aussenseite der abgerundeten Spitze des Xylems, in welcher die Schenkel zusammenstossen". Bei *Gl. dichotoma* sind die Stereïden entsprechend gestellt, und ausserdem besitzen die Bündel dieser Art ausserhalb der Endodermis einen zwei- bis dreischichtigen Cylinder aus Skeletgewebe.

Die Bündel eines von mir untersuchten *Gleichenia*-Rhizoms (*Gl. Mendelii* des Berl. bot. Gartens) besassen ein centrales Hadrom mit einem stark entwickelten Amylom, und dieser Theil wurde von einem in ein Amylom eingebetteten Leptom umgeben.

9. Schizaeaceae.

Nach Prantl[5]) hat das nicht von Amylom-Elementen durchsetzte Hydrom auf dem Querschnitt der Blattstiele der *Schizaea*-Arten mehr oder minder ankerförmige Gestalt. Durch Amylom getrennt oder den Hydroiden unmittelbar angrenzend liegen in den beiderseitigen Concavitäten des Hydroms Stereomstränge. Von einzelnen Amylomzellen unterbrochen liegt in einem Halbkreis auf der den Ankerzinken gegenüberliegenden Seite des Bündels eine Reihe enger Siebröhren, von denen die dem Stereom am nächsten befindlichen mit diesem in unmittelbare Berührung treten können. Die Bündel sind also collateral.

---

1) Das mechanische Gewebesystem der Pflanzen. In „Kosmos" herausg. von E. Krause, Stuttgart, 1882, XI, p. 181—182.

2) l. c. p. 216.

3) V. U. p. 104—105.

4) V. U. p. 6, 96—97.

5) Schizaeaceae, p. 23—31.

Das Ganze wird von einem Amylomcylinder, dieser von einer Endodermis und diese bei manchen Arten von einem Skeletcylinder umschlossen. In dem Bündelstück, welches durch die Blattbasis läuft, fehlen die Stereïden des Bündelinnern.

In den concentrischen Strängen der Stämme folgen von aussen nach innen nacheinander folgende Gewebe-Arten. Zuerst eine Endodermis, dann Amylom, eine bis zwei Lagen Siebröhren, wieder Amylom und endlich das Hydrom. Das letztere umschliesst bei *Schizaea*-Arten ein centrales Amylom, welches bei *S. elegans* dickwandig, also der Zugfestigkeit angepasst erscheint Diesen centralen Markparenchym-Cylinder rechnet man am besten, wie wir früher bemerkten, zum Bündel, weil es nach dem Vorhergehenden sehr nahe liegend ist anzunehmen, dass die Elemente desselben in derselben physiologischen Beziehung zu den Hydroiden stehen wie die Amylom-Elemente, welche in den anderen Fällen die Hydroiden umgeben und zwischen diesen sich finden.

Die markumschliessenden Stränge von *Aneimia* besitzen einen doppelten, inneren und äusseren Ring von Siebröhren. In den breit-V-förmigen collateralen Blattstiel-Bündeln von *A. Phyllitidis* wiederholt das centrale Hydrom die Gestalt des Bündels. Auf der concaven Seite des V-Hydroms, nämlich an den Schenkelenden und in dem V-Winkel befindet sich das Protohydrom und diesem anliegend Lückenparenchym. Von zahlreichen Amylomzellen durchsetzt umziehen die Siebröhren die convexe Hydromseite und bilden ausserdem noch je eine ebenfalls von Amylom durchsetzte isolirte Gruppe gerade vor den Erstlingshydroiden der Schenkel. Stereïden finden sich theils die Siebröhren und Hydroiden unmittelbar berührend oder von ihnen durch Amylom getrennt an der convexen V-Spitze und an den beiden Schenkelenden; sie wurden von Prantl vermisst in den Leitbündeln von *A. Dregeana*, *Gardneri*, *lanuginosa* und bei *Mohria*, welche letztere Gattung im Bau der Stränge sich wie *Aneimia* verhält. Zu äusserst findet sich Amylom und eine Endodermis. Die Petiolus-Leitbündel von *A. coriacea* besitzen zwei divergirende Hydrombänder, die auf ihren beiden Breitseiten je eine Gruppe von Siebröhren aufweisen, welche durch Stereïden von den Hydroiden geschieden werden.

Der centrale, ohngefähr prismatisch-dreiseitige Hydroidenstrang von *Lygodium* ist von reichlichem Amylom (mit Clorophyllinhalt) durchsetzt. Je ein Strang Siebröhren mit Amylom folgt den Prismaflächen. Die Siebröhren grenzen entweder direkt an die Hydroiden oder sind von Amylom davon getrennt. Das Ganze umgiebt ein Amylomcylinder und eine Endodermis. Im Stamm sind die genannten Gewebearten regelmässig concentrisch in der gleichen Aufeinanderfolge geordnet. Nur bei *L. flexuosum* und sehr vereinzelt bei *L. volubile* fand Prantl den Hydroiden beinahe unmittelbar angrenzend Stereïden.

In dem Winkel zwischen den beiden Schenkeln des Petiolusstranges

von *Mohria* liegt ein Skeletbündel. Bei vielen *Lygodium*-Arten wird das Blattbündel von einem Skeletcylinder umschlossen, der ganz allmählich in ein zwar sklerenchymatisch bleibendes, aber doch dünnwandigeres Parenchym übergeht.

10. Osmundaceae.

Das centrale Hydrom des C-förmigen Blattstielbündels von *Osmunda regalis* ohne Amylom. Zwischen der Schutzscheide und dem Hydrom in dem das letztere umgebenden Amylom Siebelemente, die nach Dippel[1]) vorzugsweise oder einzig an der convexen Seite des Leitbündels erscheinen. Auf der concaven Seite treten nach Russow[2]) an 10—12 Punkten der Phloëmscheide gruppenweise mehrere Amylomzellen auf, die durch ihr weites Lumen, welches das der benachbarten Zellen um das 4—5 fache übertrifft, ausgezeichnet sind. Der concaven Seite der Endodermis liegt im basalen Theil des Petiolus ein Skeletstrang an.

Das Bündel des Rhizoms derselben Art besitzt nach De Bary[3]) direkt an das Markparenchym grenzende hufeisenförmige bis keilförmige Hydromstränge mit wenig eingeschobenem Amylom, die von einander durch 6—10 schichtige Markstrahlen getrennt sind. In diesen finden sich nach Janczewski[4]) zerstreut einige Siebröhren, die nicht mit den Siebröhren der Bündel-Peripherie, die sich ein Stück in die Markstrahlen hineinziehen, zusammenhängen. Ausserhalb des die Hydromstränge gemeinsam umgebenden Amyloms findet sich nach De Bary eine fast ununterbrochene Lage grosser Siebröhren. „Direkt an die Siebröhrenschicht grenzt dann nach aussen eine Schicht quer-gestreckter, zum Theil derbwandiger Elemente.“ Aussen von dieser Zone verläuft eine Endodermis.

Die *Todea*-Bündel[3]) gleichen im Wesentlichen denjenigen von *Osmunda*. Bei *Todea africana* sind auch auf der concaven Leitbündelseite in dem untersten Theile des Blattstiels Siebröhren vorhanden.

11. Marattiaceae.

Die mit Ausnahme der Wurzeln gewöhnlich schutzscheidelosen, meist plattenförmigen Bündel besitzen ein centrales Hydrom, welches Amylom zwischen sich aufweist, wenn die Hydroidenmasse grösser wird. Beim

1) Zusammensetzung d. Gefässbündel p. 144.
2) V. U. p. 99.
3) l. c. p. 360—361.
4) l. c. p. 228.

Protohydrom findet sich nach Russow[1]) Lückenparenchym. Sonst wie gewöhnlich. — Vergl. De Bary's Vergleichende Anatomie[2]).

Nach H. G. Holle[3]) kommt bei *Danaea* auch im Stamm und im Blattstiel eine „Strangscheide" vor.

12. Ophioglossaceae.

Nach Russow[4]) besitzen die Blattleitbündel keine Endodermis; bei *Ophioglossum vulgatum* fehlt dieselbe auch im Rhizom.

Die Bündel sind in den Blatttheilen von *Ophioglossum* collateral, in denjenigen von *Botrychium*, wie Sachs[5]) angiebt, concentrisch. Im Stamm verschmelzen die Blattbündel zu einem Hohlcylinder oder bilden in demselben ein hohlcylindrisches Maschenwerk. Die Hydroiden sind nur im Rhizom und auch da nach Russow[6]) nicht bei *Ophioglossum vulgatum* mit Amylom untermengt. Ausserhalb des Hydroms erscheinen nach Janczewski[7]) Siebröhren anscheinend ordnungslos dem Amylom eingelagert. — Bei *Botrychium rutaefolium* wird der Hydroidenring des Rhizoms von einschichtigen Amylom-Markstrahlen durchsetzt, die mit dem Amylom des Siebtheils in Verbindung stehen[8]). Den Hydroiden unmittelbar aussen anliegend findet sich bei dieser Art, wie wir früher schon erwähnten, ein Cambium. Auf den dann aussen folgenden mit den Markstrahlen communicirenden Amylommantel folgt, wie Janczewski[9]) zeigte, ein continuirlicher Cylinder von dickwandigen, weitlichtigen Siebelementen, die nach Russow im fertigen Zustande von den angrenzenden Amylomzellen nicht scharf zu unterscheiden sind und die von diesem Autor als Protophloëm bezeichnet werden.

Der Markcylinder wird von keiner Endodermis abgegrenzt.

13. Marsiliaceae.

Die Stammleitbündel bilden bei den *Marsiliaceen* einen durch eine Endodermis von einem centralen Markparenchym oder oft Stärke führenden, zugfesten Stereomstrang getrennten Hohlcylinder, der gegen das äussere umgebende Grundparenchym ebenfalls durch eine Endodermis abgegrenzt erscheint. Die centrale Bündelpartie wird von einem innen und aussen von Amylomschichten (innere und äussere Xylemscheide) umzogenen Hadrom eingenommen. Die innere und äussere

---

1) V. U. p. 105–106.
2) p. 359.
3) Bot. Zeitung, 1876, p. 216.
4) V. U. p. 117.
5) l. c. p. 410.
6) V. U. p. 120.
7) l. c. 232.
8) Russow, V. U. p. 119. Tafel VII, Fig. 157.
9) l. c. p. 231.

Xylemscheide stehen zuweilen mit einander durch Amylombrücken, welche den Hydromcylinder durchschneiden, in Verbindung.

Dieses centrale Hadrom wird innen und aussen von je einem Leptommantel umgeben, der jedoch gewöhnlich an einer oder mehreren Stellen durch Amylom unterbrochen wird, welches hierdurch eine Verbindung zwischen den an die äussere und innere Schutzscheide anstossenden Amylommänteln mit den Xylemscheiden herstellt. Die sämmtlichen Amylom-Elemente des Bündels hängen also durch gleichnamige Elemente zusammen.

Ueber der Abgangsstelle der Blattbündel steht durch eine Oeffnung in der beschriebenen Bündelröhre das Markparenchym mit dem das Bündel umschliessenden Parenchym in Verbindung, und an diesen Stellen communiciren in dem Leitbündel auch die inneren und äusseren Leptomelemente mit einander, da sich dieselben in den hier auf dem Querschnitt hufeisenförmig erscheinenden Bündeltheilen um die Pole des Hadroms herumziehen.

Wie Russow[1]) mittheilt, zeigen mehrere von den Zellen der Xylemscheide, zumal in der Nähe des Protohydroms mannichfache Aussackungen, die bis auf Weiteres wohl am besten als Lückenparenchym bezeichnet werden.

In dem dreiseitig prismatischen *Marsilia*-Blattbündel liegen zwei wie im Rhizom gebaute, wie die Schenkel eines V convergirende und sich berührende Hadromplatten. Die Amylomschichten, welche die Pole dieses Hadroms umziehen (Xylemscheide), berühren den an die Schutzscheide anliegenden Amylommantel (Phloëmscheide) in der gleichen Weise wie die Xylem- und Phloëmscheide in den Rhizombündeln der *Polypodiaceen.* Es ist also auch bei den *Marsiliaceen* zwischen sämmtlichen Amylom-Elementen eine Communication möglich. Die übrigbleibenden Bündelpartien zwischen den Schenkeln des V und rechts und links von dem V ausserhalb der Schenkel werden von je einem Siebröhrenstrang, untermischt mit Amylomzellen, durchzogen.

Im Wesentlichen den gleichen Bau zeigt nach Russow[2]) die Gattung *Pilularia.*

14. Salviniaceae.

Der centrale, cylindrische, concentrische Strang im Stämmchen von *Salvinia natans* wird nach Janczewski[3]) im Centrum von 7 bis 8 Hydroiden durchzogen, die ein stellenweise durch das die Grundmasse darstellende Parenchym (Amylom?) unterbrochenes Hydromband bilden. In dem Parenchym zwischen Endodermis und Hydrom

1) V. U. p. 6 und p. 101—102.
2) V. U. p. 13.
3) l. c. p. 242—243. Tafel V, Figur 1.

liegen zahlreiche mit einander mehr oder minder zusammenhängende Siebröhren.

Im Stammbündel von *Azolla* findet sich nach E. Strasburger[1]) ein centrales Hydrom. „Alle Gefässe sind von dünnwandigen langgezogenen Parenchymzellen umgeben, letztere stehen auch im Umkreise des ganzen Bündels.“

Figuren-Erklärung von Tafel VIII.

Fig. 1. Stück einer Stereïde aus dem Mestom des Blattstieles von *Adiantum trapeziforme* in der Längsansicht; *a* bei oberer, *b* bei unterer Einstellung. Es geht aus der Richtung der Tüpfel bei den verschiedenen Einstellungen hervor, dass dieselben linksschief angeordnet sind. — Vergrösserung: 320 : 1.

Fig. 2. Drei successive Querschnitte durch einen kleinen Theil des Hadroms aus dem Rhizom von *Pteris aquilina.* Die correspondirenden (identischen) oder doch nur durch Querwände getrennten Tracheïden sind auf den verschiedenen Schnitten durch die gleiche Bezifferung gekennzeichnet. Auf dem Schnitt *A* sind die beiden Amylomzellen *a b* allseitig von Hydroiden (2, 3, 4, 8) umgeben. Dieselben Zellen oder doch solche, die nur durch Quermembranen von ihnen getrennt sind, stehen auf dem Schnitt *B* durch die Amylomelemente *c d e* mit der ausserhalb das Hadrom umziehenden Amylomzone (Xylemscheide) *f g* in Verbindung. Auf dem dritten successiven Querschnitt *C* endlich schliessen sich den Zellen *a* und *b* auch nach einer zweiten Richtung gleichnamige Elemente (*h i k*) an. — Vergr. 213 : 1.

Fig. 3. Zwei successive Querschnitte durch einen kleinen Theil des Hadroms aus dem Stammbündel von *Alsophila microphylla* (aus dem Kgl. botan. Museum zu Berlin). Die auf den beiden Abbildungen correspondirenden oder durch Querscheidewände getrennten Hydroiden sind wieder übereinstimmend beziffert. Auf dem Schnitt *A* werden 4 Amylomzellen allseitig von Hydroiden (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8) umgeben. Dieselben oder solche, die nur durch Querwände von ihnen geschieden sind, stehen auf dem Schnitt *B* durch gleichnamige Elemente mit dem Amylom ausserhalb des Hadroms in Communication. Die Hydroiden 1, 8, 7, 6 bilden die Grenze des Hadroms. — Vergr. 320 : 1.

Fig. 4. Drei successive Querschnitte durch einen Hadromtheil aus dem Gelenkpolster des Blattstieles von *Marattia laxa.* Die Membranen, welche die Hydroiden von den Amylomelementen trennen, sind breit dunkel ausgezogen. In *A* wird eine zwei- und eine dreizellige Amylomgruppe allseitig von Hydroiden umschlossen. Auf dem folgenden Querschnitt *B* stehen die beiden Gruppen (oder Zellen, die nur durch Querwände von diesen getrennt sind) untereinander und auch mit den Amylomzellen aus der Umgebung des Hadroms in Verbindung. Bei *C*, dem folgenden successiven Querschnitt, sind die Hydroiden noch weiter auseinander gerückt, so dass die Communication zwischen Aussen und Innen noch auffallender wird. — Vergr. 140 : 1.

Fig. 5. Stück einer Protoleptomzelle aus dem ganz jugendlichen Blattstielbündel von *Dicksonia antarctica.* Der Bau stimmt mit dem der Siebröhren vollkommen überein. — Vergr. 1375 : 1 (Immersion).

Fig. 6. Querschnitt durch den ganz jungen Blattstiel von *Adiantum pedatum* an der Grenzstelle zwischem dem Grundparenchym *Gr* und der jugendlichen Bündelanlage. *C* = Coleogen. *Pl* = Protoleptom. — Vergr. 320 : 1.

---

1) Ueber Azolla, Jena, 1873, p. 28.

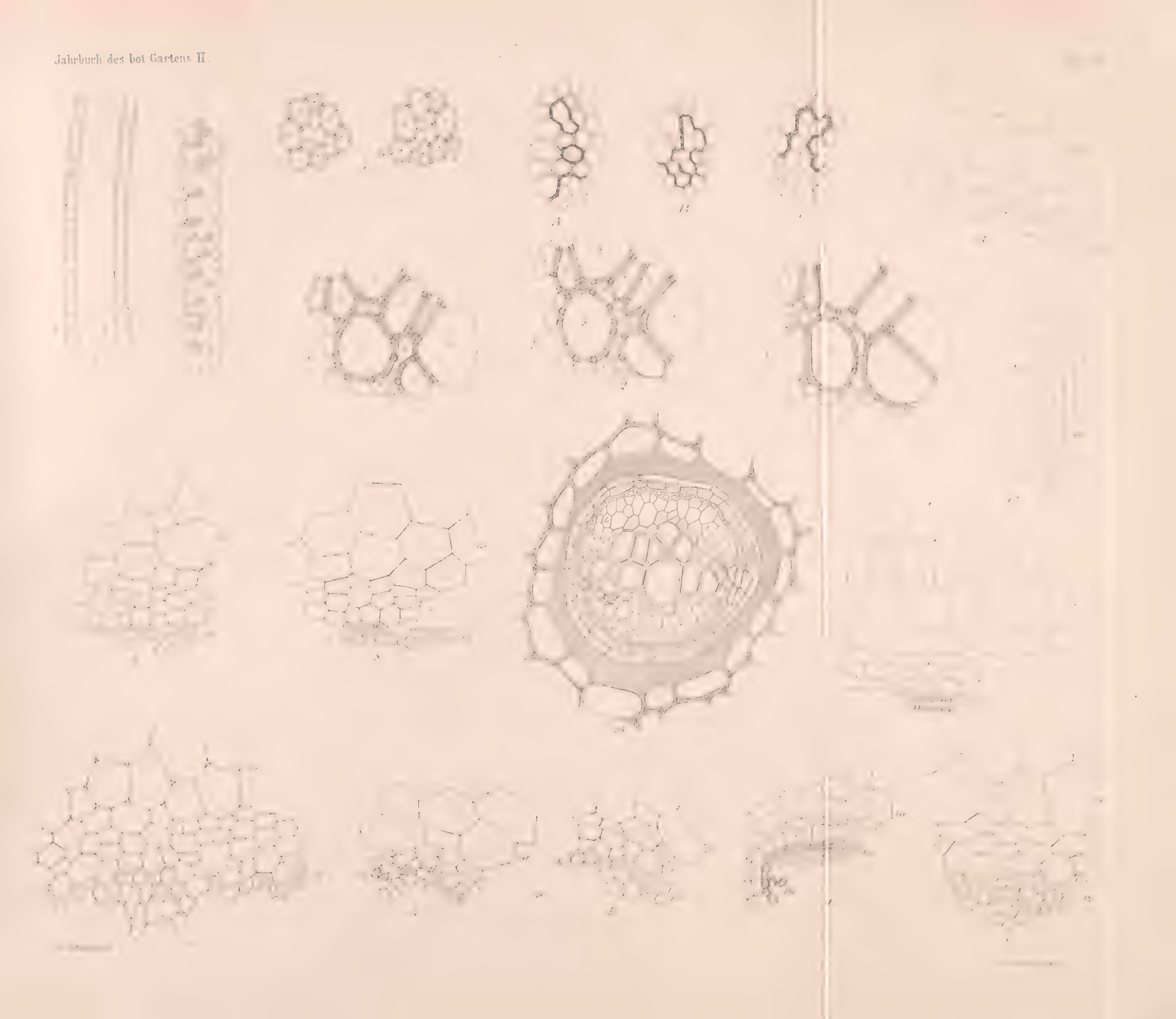




Fig. 7. Querschnitt durch den jungen Blattstiel von *Pteris aquilina.* Die Bezeichnung wie bei Fig. 6. — Vergr. 320 : 1.

Fig. 8. Desgl. von *Pteris tremula.* — Vergr. 320 : 1.

Fig. 9. Desgl. von *Dicksonia antarctica.* — Vergr. 320 : 1.

Fig. 10. Querschnitte durch eine an das Grundparenchym grenzende Stelle der jungen Bündelanlage aus dem Rhizom von *Polypodium vulgare.* *Gr* = Grundparenchym, *C* = Coleogen, *Pl* = Protoleptom, *Ph* = Protohydrom. Auf beiden Schnitten berühren die Protohydromelemente auf der einen Seite das Coleogen und auf der anderen Seite das Procambium. In *A* ist das Protohydrom durch procambiale Zellen von dem Protoleptom geschieden, in *B* grenzt das Protohydrom unmittelbar an das Protoleptom. — Vergr. *A* = 220 : 1, *B* = 320 : 1.

Fig. 11. Desgl. von *Polypodium pustulatum.* Auch hier grenzen die Protohydromzellen *Ph* an den Hydrompolen der Rhizombündel unmittelbar an das Coleogen *C.* Protohydrom und Protoleptom berühren sich auf unserem Schnitt. — Vergr. ca. 117 : 1.

Fig. 12. Drei Längsschnitte durch das Coleogen und die daranstossenden Gewebetheile aus dem ganz jungen Blattstiel von *Dicksonia antarctica.* *Gr* = Grundparenchym, *C* = Coleogen, *Pr* = Procambium, *Pl* = Protoleptom. — Vergr. 213 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch ein kleineres Rhizombündel von *Polypodium glaucophyllum.* Die Lumina der Amylomelemente sind zur besseren Unterscheidung von den Leptomelementen schraffirt dargestellt. An den Polen des Hadroms beim Protohydrom *Ph* steht die den Hydromstrang umgebende Amylomzone (Xylemscheide) mit dem der Schutzscheide *E* anliegenden Amylommantel (Phloëmscheide) in Verbindung. Dem Letzteren liegen innen zwei gewöhnlich continuirliche, auf dem Querschnitt sichelförmige, schmale, aus kleinen dickwandigen Zellen zusammengesetzte Protoleptombänder an, deren Kanten durch die an den Polen befindlichen Amylomzellen von einander geschieden werden. Zwischen Protoleptom und Xylemscheide befindet sich au jeder der Breitseiten des Hadroms ein Leptomband *L.* Das ganze Bündel wird von einer mechanischen Scheide umgeben, die durch Verdickung der dem Bündel zugekehrten Membranen des an die Schutzscheide stossenden Grundparenchyms entsteht. An den beiden Hydrompolen, namentlich bei *Ph Ph,* ist noch deutlich der Ursprung der vor den Polen liegenden Amylomelemente der Phloëm- und Xylemscheide und der in dem gleichen Radius liegenden Schutzscheidezellen aus einer gemeinsamen Mutterzelle zu erkennen. — Vergr. 320 : 1.

Alle Figuren, mit Ausnahme von Fig. 11, wurden mit dem Prisma aufgenommen.

Verbesserungen.

1. Auf Seite 308 des vorigen Bandes (1) des Jahrbuches ist in der Notiz über die Anatomie der Lenticellen der Marattiaceen unter dem erklärenden Text zu Figur 1 irrthümlich als Vergrösserung 35 : 1 angegeben; es muss heissen ca. 85 : 1.

2. In dem letzten Absatz des Abschnitts III B 6 über die Aufgabe der Endodermis wurden die Marattiaceen irrthümlich als in Blättern und Stamm endodermislos aufgeführt. Vergl. das über Danaea Gesagte im Abschnitt IV B 11.

Inhalts-Uebersicht.

VI.

Jacaratia conica, n. sp.

Von

Edmund Kerber.

(Mit Tafel IX.)

Im December 1879 untersuchte ich in Colima (Mexico) eine dort unter dem Namen Coahuayote allgemein bekannte *Papayacee*, welche ich für eine neue *Jacaratia* ansehe und für welche ich wegen der eigenartigen konischen Form des einer Riesennadel gleichenden Stammes den Namen *Jacaratia conica* vorschlage.

Obwohl für die Gattung *Jacaratia* Marcgr. Bras. p. 128 (DC., Prodr. XV, 1, p. 419) bisher nur unvollkommene Diagnosen gegeben worden sind, so galt doch schon die zusammengesetzte Blattform allein, welche alle Arten dieser Gattung vor den übrigen Papayaceen auszeichnet, manchen Autoren als entscheidender Genuscharakter. Von den vier bisher aufgestellten Arten dieser Gattung ist die Art von Colima durch die viel grösseren Früchte am auffälligsten unterschieden. Von den drei brasilianischen Arten weicht die *J. conica* ausser durch den Mangel der Stacheln durch hinlänglich viele andere Merkmale ab, um trotz der zum Theil nur auf dürftige Abbildungen gestützten Analysen jener Arten als verschieden von ihnen gelten zu müssen. Die vierte Art (*J. mexicana* A. DC.) wurde auf Grund einer in vieler Hinsicht anzuzweifelnden Abbildung von Mociño (Ic. mex. ined. t. 1163) aufgestellt, und es könnte daher die Annahme begründet erscheinen, dass wir es hier mit dieser Art zu thun haben, deren Charaktere in Folge der schlechten Figuren falsch beschrieben wären. Mir ist kein Herbarexemplar zu Gesicht gekommen, welches zweifellos als *J. mexicana* gelten könnte, obgleich ich eine Anzahl von Collectionen, welche mir Herr Professor Eichler freundlichst einzusehen gestattete, nach dieser Richtung hin durchsuchte. Ich habe nur ein einziges mexicanisches Exemplar überhaupt vorgefunden, welches sich im Besitze des Berliner

Herbariums befindet. Dies Exemplar, welches von Chrismar in Campeche gesammelt und als Bonnete-Baum bezeichnet ist, hat keine weiblichen Blüthen. Von der Frucht ist eine skizzenhafte Zeichnung beigefügt, ohne Angabe der Grösse. Dies Specimen ist durchweg, auch in den männlichen Blüthen, schwächer entwickelt als *J. conica* und hat schmälere, ganzrandige Blättchen ohne jede Spur von Einschnitten. Ausserdem aber stehen die männlichen Inflorescenzen nicht doldenförmig an der Spitze der jüngsten Zweige, sondern in einer allerdings der Zweigspitze genäherten, ziemlich gedrängten Traube, welche beblättert ist, während die Blätter bei *J. conica* erst einige Monate nach der Blüthezeit erscheinen. Das Merkmal der Entwicklungsfolge, welches ich an vielen lebenden Pflanzen als constant beobachtet habe, scheint mir der wichtigste Unterscheidungscharakter zu sein. Ich habe nie Blüthen gefunden, wenn bereits Blätter entwickelt waren, während bei allen übrigen *Jacaratia*-Arten die ♂ Blüthenstände traubenartig in den Blattachseln stehen.

Ob der Bonnete - Baum mit der *J. mexicana* identisch ist, scheint mir sehr zweifelhaft; denn die Traubenaxen bei jenen sind ungefähr gleich lang wie die Stiele der Blätter, aus deren Achseln sie treten, während die männlichen Trauben der *J. mexicana* als doppelt oder dreifach kleiner wie der Blattstiel beschrieben sind. Ausserdem wird die Beere der *J. mexicana* als stumpf an der Basis und schwach zugespitzt beschrieben, während die Zeichnung der Frucht der *Jacaratia* von Campeche erkennen lässt, dass sie an der Basis genabelt und an der Spitze geschnäbelt ist.

Wie dem aber auch sein mag, ob der Bonnete-Baum *J. mexicana* ist oder nicht, was sich ohne weiteres Material nicht entscheiden lässt, so genügt doch die Beschreibung der *J. mexicana* (Prodr. XV, I. p. 420) vollkommen, um die Art aus Colima als andere Species zu erkennen. Denn an dieser habe ich unter den zahlreichen jungen Blättern, die ich genauer untersucht habe, nie 7-zählige Blätter, auch nie gestielte Blättchen beobachtet; die ♂ Blüthen von *J. conica* sind innen grünlichweiss, der Fruchtstiel $6^1/_2$ *cm* lang (bei *J. mexicana* $^1/_2''$), die ♀ Kronblätter 45 *mm* (*J. mex.* 1''), die Basis der Frucht tief genabelt (*J. mex.* flach). Somit sind fast alle wesentlichen Merkmale abweichend, und die Aufstellung einer neuen Art wohl genügend gerechtfertigt.

Nach meinen zahlreichen, an lebenden Blüthen angestellten Beobachtungen findet nun ein auffallendes Stellungsverhältniss zwischen den beiden äusseren Blüthenblattkreisen der *J. conica* statt. Die Kronzipfel der ♂ und die Kronblätter der ♀ Blüthen sind nämlich den Kelchzähnen deutlich opponirt, was an den getrockneten ♀ Blüthen noch wohl zu erkennen ist, während die lange Röhre der ♂ Krone die Beobachtung des fraglichen Stellungsverhältnisses an todten Blüthen zu sehr erschwert. Bei den lebenden ♂ Blüthen sieht man aussen auf der Kronröhre fünf

schwache, aber wohl erkennbare, mit den Zipfeln alternirende Längsrippen, die genau zwischen den Kelchzähnen liegen.

Die Vergleichung mit dem mir zugänglichen Herbarmaterial ergab diese opponirte Stellung bei den ♀ Blüthen auch einer zweiten *Jacaratia* (jedenfalls *J. spinosa* A. DC.), bei Lagoa Santa in der brasilianischen Provinz Minas Geraës von Warming gesammelt, der einzigen, von der ich ausserdem ♀ Blüthen gesehen habe. Dagegen zeigten sämmtliche *Vasconcellia-* und *Papaya-*Arten der Herbarien den Beschreibungen entsprechend ein alternirendes Stellungsverhältniss. Verglichen wurden mit Bezug hierauf: *Carica*, an *microcarpa* Jacq.? von Orizaba, aus dem Herb. Martii, *Vasconcellia cestriflora* A. DC.? (*Carica monoica* ex herb. Bonpl. Kunth) im herb. reg. Berol., *Vasconcellia monoica* (Desf.) A. DC. (ex herb. Bonpl. Kunth) im herb. Berolin., *Vasconcellia* sp.? (Sello, Brasilien) im herb. Berol., *Carica Papaya* L. im herb. r. Monac., herb. Petrop. und herb. Berol. (in zahlreichen Exemplaren).

Da meines Wissens die ♀ Blüthe bisher nur von der *J. mexicana* beschrieben wurde, so darf dies Merkmal wohl als ein generisches angesehen werden. Bedenken erregt der Umstand insofern, als die Abweichung von der Alternanz der beiden äusseren Blüthenblattkreise im Pflanzenreich zu den Seltenheiten gehört, und es bleibt zu untersuchen, ob die Kelchzipfel dieser Blüthen nicht vielleicht als Hochblätter anzusehen sind. Spricht dagegen einerseits schon ihre Verwachsung unter einander, so beweist andererseits folgender Umstand ihre Zugehörigkeit zur Blüthe. Die langen Stiele der einzeln stehenden weiblichen Blüthen sind mit quincuncial angeordneten punktartig verkümmerten Blüthen besetzt (Fig. 3), deren Insertion mit dem Kelchblattcyclus alternirt, wie dies in den Diagrammen Fig. 7 und 8 dargestellt ist, welche auf sorgfältigen Beobachtungen fussen.

Dieser Charakter ist so typisch, dass auf ihn allein eine Gattung begründet werden kann. Die Zusammenziehung der Gattung *Jacaratia* mit *Papaya* (*Eupapaya*) und *Vasconcellia* in eine einzige (Baillon, hist. d. pl. IV, 320) lässt sich daher schon aus diesem Grunde schwerlich aufrecht erhalten. Allerdings sind entscheidende generische Charaktere für diese drei Gattungen bisher vermisst worden. Denn die Drehung der Krone, welche Alph. de Candolle als charakteristisch ansieht, liefert für die Gattungen *Papaya* und *Vasconcellia*, wie zuerst Bentham und Hooker (gen. pl. I, 815) bemerken, keinen constanten Charakter (vgl. auch Baillon, a. a. O. 283). Vielmehr haben Eichler's Untersuchungen an lebenden *Papaya*-Blüthen (Blüthendiagr. II, 446) gezeigt, dass die Präfloration der Krone meist nach K W der Kelchspirale convolutiv ist, jedoch mit nicht seltenen Ausnahmen. Für die ♀ Blüthen von *Jacaratia conica* gilt dasselbe ohne Ausnahme (vgl. Fig. 7 und 8). Die Zipfel der ♂ Kronblätter sind am inneren Rande mit ungleich breiten häutigen Anhängen versehen (Fig. 10 und 11 im Querschnitt),

von denen das schmälere bei der Deckung das äussere ist, während die Ränder des dickeren mittleren Theils sich nur klappig berühren. Die häutigen Innenränder erscheinen in einigen Blüthen links (Fig. 5), in andern rechts gedreht (Fig. 6).

Was ferner die *Jacaratia* ebenso scharf von den beiden anderen Gattungen scheidet, ist die vollständige Fächerung des Ovars. Bei *Papaya* ist dieselbe gar nicht vorhanden, bei *Vasconcellia* nur unvollkommen. Auf die Parietalstellung der Ovula bei *Vasconcellia* trotz der Fächerung macht Eichler (a. a. O.) aufmerksam und erklärt dieselbe in ähnlicher Weise wie bei den *Cruciferen*. Diese Auffassung lässt sich auch für *Jacaratia* geltend machen. Denn bei ihr sind die Scheidewände, d. h. die Ränder der Carpelle epipetal, und das Nämliche muss der Fall sein bei *Vasconcellia*, wenn (worüber Beobachtungen noch nicht vorzuliegen scheinen) die Orientirung der Carpelle dieselbe ist wie bei *Papaya* (vgl. die Figur 183 bei Eichler). Interessant ist die *Jacaratia* insofern, als bei ihr durch die Wucherung der falschen Scheidewände die Ovula nach der Mitte der Carpelle zu gedrängt werden und die Placenten demnach den Narben opponirt erscheinen, während bei *Vasconcellia* die Scheidewände dünn genug bleiben, um den Samen Platz genug in den Ecken zu lassen, welche die Scheidewände mit den äusseren Fruchtwänden bilden, und die Placenten daher mit den carinalen Narben alterniren würden.

Nach alledem würde sich der Gattungscharakter von *Jacaratia* folgendermassen abändern.

Jacaratia, Marcgr. Bras. p. 128. (DC. Prodr. XV, 1, p. 419) Lobi corollae et masc. et fem. calycis dentibus oppositi, aestivatione dextrorsum vel sinistrorsum contorta. Lobi cor. masc. marginibus internis membranaceis inaequalibus, apicibus inflexis. Staminum filamenta basi plus minus connata. Ovarium 5-loculare, placentis parietalibus, ovulis in seriebus compluribus dispositis. Stigmata 5, linearia, externe longitudinaliter sulcata, diu erecta. Semina laevia vel rugosa vel tuberculata. — Arbores vel arbusculae, dioicae raro monoicae, foliis palmato-compositis, glabris vel pubescentibus.

J. conica, n. sp.

Trunco insigniter conico, inermi, foliolis 5 obovatis vel obovato-oblongis subacuminatis sessilibus integris vel lobatis, secus nervos sparse pubescentibus, cymis masc. 3-floris paniculato-dispositis, paniculis 3—5 in ramorum apice umbellatis, florescentia praecoci dioica raro monoica, flore fem. solitario longe pedunculato laterali e rami apice, fructibus pendentibus ovoideis rostratis 5-angulis, dimidio inferiore 5-costatis, basi profunde umbilicatis, seminibus reticulato-rugosis. — Colimae Mexici, Decembri mense florescens; ab incolis dicta Coahuayote. Arbor 5—7 *m* alta ramosa, cortice incano; rami cicatricibus

obverse reniformibus vel suborbicularibus notati. Folia adulta fere magnitudine foliorum *Papayae vulgaris*, foliolis petiolo longitudine subaequalibus. Paniculae masc. divergentes vel retroflexae ebracteatae, pedunculi 5—8 *cm* longi, 3 *mm* diam., teretes incani squamose corticati, pedicelli minimi. Pedunculus floris fem. 5 *cm* longus, 5 *mm* diam. teres, cicatricibus punctiformibus quincuncialibus florum obsoletorum notatus. Flores masc.: calycis dentes apice rotundati $1^1/_2$ *mm* longi hirti. Tubus corollae 1 *cm* longus 3 *mm* diam., costis 5 debilibus longitudinalibus cum cor. lobis alternantibus munitus. Lobi 1 *cm* longi, 3 *mm* lati, lineares subacuminati virescentes, intus viridi-albicantes. Loborum membranae laterales internae serius marcescentes inaequales. In aliis floribus membrana latior in lobi margine sinistro, in aliis in dextro est affixa. Filamenta longiora 2 *mm* longa lanuginosa; antherae 3—4 *mm* longae lineares; connectivum clavatum; pistillum rudimentare 4 *mm* longum lineare. Flores fem.: calyx scutelliformis transverse corrugatus 3 *mm* altus, 5 *mm* diam., dentibus obtusis. Petala 45 *mm* longa, 9 *mm* lata, linearia obtusa, compluribus sulcis extus, colore floris masc. Staminodia 0. Ovarium rostratum, costis 5 loculis stigmatibusque oppositis cum calyce et corolla alternantibus atque sulcis 5 profundis interpositis, vasa intercellularia succum lacteum gerentia unum centrale et 5 in loculorum dorso collocata continens. Stigmata 5 linearia extus sulcata, 10 *mm* longa, 2 *mm* diam. Bacca 15 *cm* longa, 8 *cm* diam., rostro 2 *cm* longo 1 *cm* crasso e pedunculo $6^1/_2$ *cm* longo $1^1/_2$ *cm* crasso pendens, flavovirens seu ferruginea, carne alba. Loculi pulpa copiosa impleti. Semina ovoidea, epidermide arillosa reticulate-rugosa, testa tenui subdum laevi, tegumento interiore membranaceo, cotyledonibus palmatinerviis.

Rami inflorescentiae baccaeque plurimum succum lacteum album continent; e trunci amylo panis species quam „Tortilla“ vocant formatur; bacca dulcissima edulis.

Figuren-Erklärung von Tafel IX.

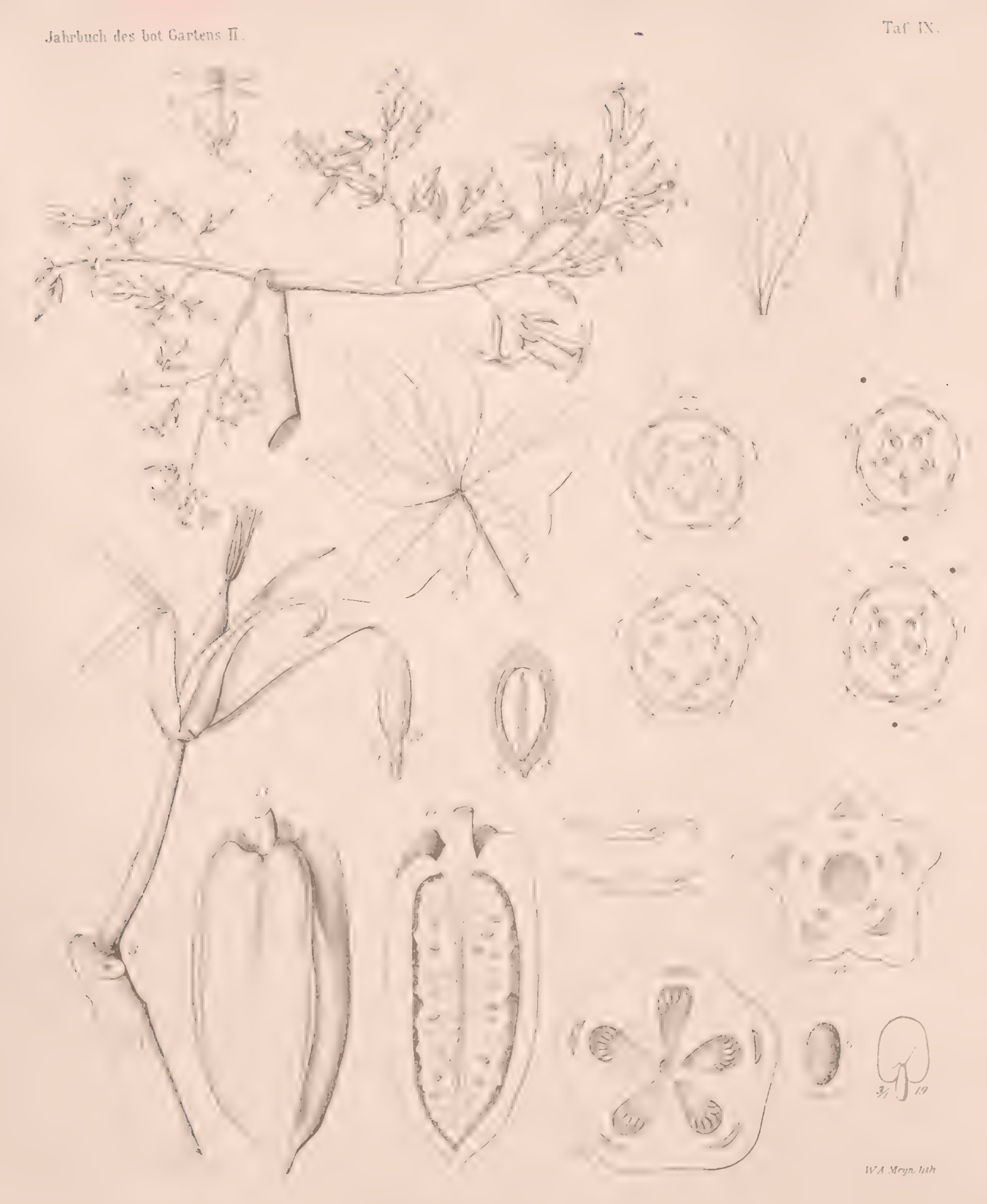
1. Zweig mit ♂ Inflorescenzen. Nat. Gr.
2. Einzelne Cyme der ♂ Inflorescenz. Nat. Gr.
3. Zweig mit ♀ Blüthe. Nat. Gr.
4. Junges Blatt. 4'. Ein gelapptes mittleres Blättchen. Nat. Gr.

5 und 6. Diagramme zweier ♂ Blüthen, mit verschiedener Deckung der Kronzipfel.

7 und 8. Diagramme zweier ♀ Blüthen; *a* vorletztes, *b* letztes Blüthenrudiment am Blüthenstiel.

9. Kronzipfel der ♂ Blüthe, von aussen. *a* und *b* die Innenwände. Vergr. 4 : 1.
10. Querschnitt durch denselben. Vergr. 8 : 1.
11. Wie 10. Die Lage der häutigen Innenränder umgekehrt.

12. Längeres Staubgefäss von aussen, am Grunde fast frei. Vergr. 4 : 1.
13. Frucht, $^1/_3$ nat. Gr.
14. Dieselbe, längs durchschnitten.
15. Unreife Frucht, nahe der Basis quer durchschnitten. *a* Basis der Fruchtfächer; *b* peripherischer, *c* centraler Milchgang. Nat. Gr.
16. Dieselbe, in der Mitte quer durchschnitten.
17. Samen. Vergr. $1^1/_2$: 1.
18. Längsschnitt durch den Samen. Vergr. 3 : 1.
19. Keimling. Vergr. 3 : 1.



Jacaratia conica Kerb.



VII.

Hydrosme Eichleri n. sp.

Von

A. Engler.

(Mit Tafel X.)

Tubere depresso-globoso roseo; folii petiolo terete laevi, viridi (emaculato), lamina trisecta, segmentis I dichotomis vel subbidichotomis, segmentis II vel III pinnatisectis, extimis oblongis vel obovato-oblongis cuspidatis, basim versus in cuneum contractis, costae longe decurrentibus; pedunculo brevissimo cataphyllis lanceolatis carneis paucis superato; spatha oblique cupuliformi antice subclausa, extus venis sordide viridescentibus exceptis pallida, intus in tubo purpurea, margine lato valde crispato patente sordide purpurascente; spadicis subsessilis inflorescentia feminea parviflora quam mascula lutea cylindrica duplo breviore, appendice conoidea quam spadix floriger $2^1/_2$-plo longiore, minute verrucosa et hinc inde rugosa, sordide rosea; ovariis depresso-globosis 2-locularibus, stigmate sessili fere orbiculari subbilobo coronatis; floribus masculis 2—3-andris, staminibus brevibus, thecis crassis filamento lato crasso duplo longioribus.

Folii petiolus circ. 3 *dm* longus, 7 *mm* crassus, segmenta I circ. 2 *dm* longa, extima majora circ. 1 *dm* longa, 4—5 *cm* lata, cuspide 6—8 *mm* longa instructa, segmenta minora 3—4 *cm* longa. Pedunculus circ. 2 *cm* longus, 7 *mm* crassus. Spathae tubus antice 4 *cm*, dorso 8—9 *cm* longus, supra circ. 5 *cm* diametiens, margo patens antice 1 *cm* dorso 2 *cm* latus. Spadicis circ. 12 *mm* crassi pars feminea vix 1 *cm* longa, mascula 2 *cm* aequans femineae arcte contigua, infra appendicem staminodia pauca staminibus subaequalia nisi minora proferens, appendix fere 7 *cm* longa, inferne 1,5 *cm* crassa, ab infima tertia parte apicem versus valde attenuata. Ovarium 1,5 *cm* longum, 2-loculare; ovula in loculis solitaria funiculo brevissimo dense piloso suffulta. Stamina circ. 1,5 *mm* longa, latitudine variantia, thecae 1 *mm* longae poris apicalibus aperientes.

Africa occidentalis, in insula „Fürst Bismarck“ fluminis Congo, 7° 35′ l. mer. (leg. cl. Teusz anno 1880). — Floruit in horto regio Berolinensi mense Aprili anni 1882.

Dem Director des Berliner botanischen Gartens und Herausgeber dieser Zeitschrift, Herrn Prof. Eichler zu Ehren benannt. Die Art nähert sich unter den bekannten Arten am meisten der *Hydr. Fontanesii* Schott und der *H. grata* (Schott) Engl. *H. leonensis* (Lem.) Engl., *H. Hildebrandtii* Engl., *H. angolensis* Welw. haben alle einen mehr oder weniger entwickelten Griffel und ein einfächeriges Ovarium, auf welches letztere Merkmal ich weniger Gewicht lege, *H. Rivieri* (Durieu) Engl. besitzt ebenfalls Griffel, jedoch 2—3-fächerige Ovarien. Von den übrigen Arten haben *H. mossambicensis* Schott, *H. consimilis* (Bl.) Engl., *H. Schweinfurthii* Engl. und *H. maxima* Engl. eiförmige oder länglich-eiförmige Ovarien mit sitzender Narbe, abgesehen von andern Merkmalen, durch welche sie sich von der neuen Art unterscheiden. So bleiben noch *H. grata* (Schott) Engl. und *H. Fontanesii* Schott übrig. Bei der ersteren sind die Ovarien kurz eiförmig, fast kuglig und haben einen ganz kurzen Griffel, wenn man hier überhaupt von einem solchem sprechen will. Dazu kommt, dass bei *H. grata* die Spatha ganz deutlich in einen geschlossenen Tubus und eine mehr als doppelt so lange abstehende Lamina gegliedert ist. Dasselbe ist auch bei *H. Fontanesii* Schott der Fall, mit welcher unsere Art im Bau der Ovarien und Staubblätter sehr übereinstimmt. Ausser der Spatha ist bei dieser Art aber auch die Inflorescenz anders; die männliche Inflorescenz ist nur $1^1/_2$mal so lang, als die weibliche und der sterile Kolbentheil (appendix) ist ein wenig kürzer als der fertile, während er bei unserer Art $2^1/_2$-mal länger ist, als dieser.

Was im Uebrigen die Gattung *Hydrosme* betrifft, so verweise ich auf meine, gelegentlich der Beschreibung von *Hydrosme Hildebrandtii* gemachten Bemerkungen. (Engler, bot. Jahrb. I, p. 187.)

Figuren-Erklärung von Tafel X.

(Fig. 2 gez. von Herrn W. Siehe, Gehülfen am Berliner bot. Garten, Fig. 1—3 gez. von G. Dittmann zu Kiel, Fig. 4—10 gez. vom Verfasser.)

Fig. 1. Blatt, Hälfte der nat. Grösse.
Fig. 2. Inflorescenz mit Spatha, in nat. Gr.
Fig. 3. Inflorescenz.
Fig. 4. Ovarium.
Fig. 5. Dasselbe von oben.
Fig. 6. Dasselbe im Längsschnitt.
Fig. 7. Ovulum.
Fig. 8. Gruppe von männlichen Blüthen, bei a 2 verkümmerte Staubblätter.
Fig. 9. Staubblatt, von vorn gesehen.
Fig. 10. Dasselbe im Längsschnitt.
Fig. 11. Dasselbe im Querschnitt.



W.A. Meyn lith

Hydrosme Eichleri Engl.



VIII.

Die Pomaceen.

Charaktere der Gattungen und Arten.

Von

Th. Wenzig.

Der Zweck dieser Skizze ist die Angabe der entscheidenden systematischen Charaktere, so wie die Darlegung des neuesten Standpunktes der Gliederung dieser Pflanzenfamilie.

Wegen der ausführlicheren Synonymie, Literatur, Blüthen- und Fruchtzeit verweise ich auf meine Arbeiten in der Linnaea Bd. XXXVIII, Heft 1 u. 2, so wie in der Monatsschrift des Gartenbauvereins für die preussischen Staaten, Jahrgang 1874 und 1875.

Uebersicht der Gattungen.

A. Frucht ohne Steinfächer (pyrenae).

I. Mit pergamentartigen Fruchtfächern.

a. Mehr wie zwei Eichen in jedem Ovarfach.

α. Fruchtfleisch mit zahlreichen Steinzellen. **I. Cydonia.**

β. Fruchtfleisch nur mit einer Reihe Steinzellen. **II. Chaenomeles.**

b. Zwei Eichen in jedem Ovarfach. Blüthen in sitzender Doldentraube.

α. Fruchtfleisch mit zahlreichen Steinzellen. **III. Pirus.**

β. Fruchtfleisch ohne Steinzellen. **IV. Malus.**

II. Mit papierartigen Fruchtfächern.

a. Blüthen in gestielten Doldentrauben.

α. Griffel 2, 3, 5 . . . . **V. Sorbus.**

β. Griffel 2, Frucht wenig fleischig, Fruchtfach häutig dünn . . . . **VI. Photinia.**

b. Blüthen in Rispen . . . . **VII. Eriobotrya.**

c. Blüthen in Trauben.

α. Der obere Theil des Kelches mit den Kelchblättern nach der Blüthe abfallend . **VIII. Raphiolepis.**

β. Die Ovarfächer mit falschen Scheidewänden.

aa. Griffel 5 . . . . **IX. Amelanchier.**

bb. Griffel 2 (3) . . . . **X. Peraphyllum.**

B. Frucht mit Steinfächern (pyrenae).

I. Pyrenae getrennt.

a. Blüthen in Trauben . . . . **XI. Chamaemeles.**

b. Blüthen einzeln oder in Doldentrauben.

α. Ein Eichen in jedem Ovarfach **XII. Osteomeles.**

β. Zwei Eichen in jedem Ovarfach.

aa. Der Diskus überzieht die Spitze des Ovars. **XIII. Mespilus.**

bb. Die Spitze des Ovars frei vom Diskus.

αα. Kelchblätter abfallend **XIV. Phalacros.**

ββ. Kelchblätter bleibend **XV. Cotoneaster.**

II. Pyrenae verwachsen . . . . . . **XVI. Stranvaesia.**

I. **Cydonia** Tournef.
Inst. I, p. 632.

a. Blüthen einzeln an der Spitze der Zweige.

1. **C. vulgaris** Pers. Ench. II, p. 40. Blätter ganzrandig, unten graufilzig. Nebenblätter fast rund oder eiförmig, drüsig feingesägt. Junge Zweige und Blätter nebst Kelch zuerst gelbbräunlich, dann etwas graufilzig. — Vaterland: angeblich Kreta, kultivirt in Europa, Asien[1]) etc.

2. **C. chinensis** Thouin, Ann. Mus. XIX, p. 145. Blätter mit hervorgezogenen, an der Spitze drüsigen Zähnen. Nebenblätter oval oder lancett, am Grunde auf beiden Seiten schmal geöhrt, mit entfernten Zähnen. Junge Zweige und die Blätter unten mit klebrigem Filze. — Vaterland: China.

b. Blüthen zu 2—4 in achselständigen sitzenden Dolden.

3. **C. indica** Spach, Hist. nat. Phaner. II, p. 158[2]). Blätter entfernt fein gesägt, die der Sommertriebe gelappt, scharf gesägt, unten gelbfilzig. Kelchblätter aufrecht. Staubgefässe 30—50 (Wallich). — Ost-Bengalen.

---

1) Im Kaukasus, Syrien, Anatolien, Armenien, Nordpersien, nach Kotschy.

2) Die neue Gattung *Docynia* Decaisne kann ich nicht annehmen; *C. Indica* hat jedenfalls mehr als 3 Eichen im Ovarfach, wie Decaisne der Samenzahl nach glaubt, das Fehlschlagen der Eichen bei der Samenbildung ist ein Charakter fast aller Pomaceen. Die Steinzellen im Fruchtfleische sprechen für *Cydonia*.

II. **Chaenomeles** Lindl.

Trans. Linn. soc. XIII, 1, p. 97.[1])

Ch. japonica Lindl. l. c. p. 98 (*Cydonia japonica* Pers. l. c. p. 40). Junge Blätter röthlichbraun, feingezähnt. Nebenblätter blattartig, nieren- oder halbherzförmig. Blüthen 2—6 in sitzenden Dolden. Kelchblätter am Rande gewimpert. Staubgefässe 40 in 2 Reihen. — In Japan und China heimisch.

III. **Pirus** Tournef.

Inst. p. 628.

1. **P. communis** L. Spec. pl. 1 edit. I p. 479. Blätter eiförmig, rundeiförmig oder fast rund. Europa, Asien.

a. *Achras* Wallroth, sched. crit.[2]) p. 213. „Holzbirn“. Blätter eiförmig oder rundeiförmig, die jungen am Rande weissgewimpert. Frucht in den Stiel auslaufend. Dornig.

aa. *brachypoda* Kerner Mss. Kleine Blüthen. — Oesterreich.

bb. *Bourgeana* Decaisne Mss. Blätter oben dunkelgrün, oft zusammengelegt gefaltet, lederartig. — Spanien.

b. *Piraster* Wallr. l. c. p. 214, „Knüttelbirn“. Blätter kahl, fast rund, feingesägt. Früchte am Grunde abgerundet. Dornig.

aa. *cordata* Desvaux, Obs. pl. Anjou p. 152. Blätter eiförmig-kreisrund.

Zwischenform: var. *dasyphylla* Tausch, Flora XXI, 2, p. 716. Blätter wie *Piraster*, Früchte wie *Achras*.

c. *sativa* DC. Prodr. II, p. 634. Die kultivirte Birne. Ohne Dornen.

d. *sinensis* Lindl. in Hort. trans. VI, p. 396 und Bot. Reg. XV, tab. 1248; Spach, l. c. p. 124. Blätter lancett-elliptisch oder herzförmig, kurz zugespitzt, feingesägt. Früchte birnförmig, warzig, innen griesig. — China.

e. *Ussuriensis* Maxim.[3]) Ruprecht, Pl. Maxim. in Bull. Acad. St. Petersb. XV p. 132. Blätter rundeiförmig, scharf zuge-

---

1) Aber nicht auf Grund des von Thunberg behaupteten, doch von Niemand beobachteten Aufspringens der Frucht in 5 Klappen, einer Anomalie bei den Pomaceen.

2) Decaisne (Flore des Serres XXIII. vol. 3. fasc.) verwirft im „du poirier et du cidre“ die Varietäten Wallroth's auf Grund der Form der Frucht (der schwächste Charakter), in der Beschreibung aber sagt er: „foliis junioribus utrinque glaberrimis vel subtus arachnoideo-tomentosis, orbiculatis vel ovatis“, die besseren Charaktere der Wallroth'schen Varietäten.

3) Auf Grund der mir jetzt möglich gewordenen Untersuchung der Frucht, deren Fruchtfleisch sehr reich an Steinzellen ist, hierhergestellt.

spitzt, gesägt, Sägezähne sehr zugespitzt, an der Spitze borstenförmig, aufeinanderliegend. Die Frucht vom Ussuri und die der 1. Form nach von Siebold kugelrund, die der 3. Form nach von Siebold eirund. — In Sibirien, China, Japan.

2. **P. nivalis** Jacq. Fl. Austr. Icon. II, p. 4 (*P. salviaefolia* DC., *P. sinaica* Thouin, *P. persica* Pers., *P. Michauxii* hort.). Blätter länglich oval oder rundoval (0,060—0,075 *m* lang und 0,027—0,020 *m* breit), jung weissfilzig. Kelchblätter aussen und innen weissfilzig. Doldentraube gross. — Frankreich, Kleinasien.

3. **P. amygdaliformis** Villars, Cat. hort. Argent. p. 322. Blätter länglichoval, an der Spitze meist etwas abgerundet (0,037—0,045 *m* lang und 0,010—0,020 *m* breit), jung unten mit starkem gelben Filze. Kelchblätter mehr dreieckig, aussen weiss, innen bräunlich filzig. — Frankreich, Italien, Dalmatien.

4. **P. elaeagnifolia** Pallas, Nov. Act. Petrop. VII p. 355. Blätter länglich-oval oder lancett, (0,050—0,055 *m* lang und 0,025—0,013 *m* breit) spitz, jung unten weiss, seidenartig filzig, später oben spinnwebig. Kelchblätter weissfilzig. — In der Krim, Kaukasus.

β. tomentosa Wg. Blätter auf beiden Seiten weissfilzig.

5. **P. syriaca** Boissier Diagn. pl. nov. or. Series I fasc. 10 p. 1. Blätter länglich oder lancett (0,030—0,075 *m* lang und 0,010—0,015 *m* breit), etwas zugespitzt, immer kahl, drüsig feingesägt oder gekerbt. Kelchblätter lang zugespitzt, innen wollig, bald kahl. — Kleinasien.

β. glabra Wg. Blätter ganzrandig.

γ. angustifolia Wg. Blätter lineal oder lineal-lancett.

6. **P. salicifolia** L. fil. Suppl. II p. 255. Kleiner Baum mit hängenden Zweigen. Blätter lineal (0,055—0,060 *m* lang und 0,007 bis 0,008 *m* breit) ganzrandig, junge und Kelchblätter seidenhaarig-filzig. — Türkei, Kaukasus.

IV. **Malus** Tournef.

Inst. p. 634.

Blumenblätter aussen geröthet, an der Spitze gewimpert (excl. *M. coronaria* und *M. Ringo*), Blattstiele an der Basis geröthet (excl. *M. prunifolia* und *M. baccata*), Griffel an der Basis verwachsen (excl. *M. communis α. austera* Wallr.), Frucht fast rund, an der Basis genabelt.

A. Kelchblätter auf der Frucht stehenbleibend.

a. Blätter der Sommertriebe denen des reifen Holzes ähnlich.

1. **M. communis** Lam. Illustr. tab. 435 und in DC. flor. Franç. (3. Edit. 1805) IV, p. 429; Poiret Dict. V, p. 560; Spach, Hist. II, p. 140; Mérat, fl. Paris 2. edit., II, p. 295. Ausgebreitete Verästung. Blätter gekerbt gesägt oder unregelmässig gesägt.

α. *austera* Wallroth l. c. p. 215. Blattknospen wollig. Blätter kahl, mehr rund oval, gekerbt gesägt. Blüthenstiele kahl, Griffel nicht verwachsen, kahl. — Deutschland, Frankreich, Portugal, England.

β. *mitis* Wallr. l. c. (*M. upsalensis* hort.). Blattknospen filzig. Blätter jung auf beiden Seiten filzig, mehr eiförmig, mehr zugespitzt, unregelmässig gesägt. Blüthenstiele und Kelche filzig. — Deutschland, Frankreich, Italien, Griechenland, Orient, Russland.

γ. *dasyphylla* Borkhausen. Reichenbach, flor. Germ. excurs. II, p. 631. Blätter länglich-oval, länger zugespitzt, jung oben auf den Nerven filzig. — Im Moselthal.

δ. *Sieversii* Ledebour, fl. Altaica II, p. 222. Runde Blattform. Sägezähne klein, die Spitzen umgebogen. Grosser (0,030 *m* hoch und im Durchmesser) gelber Apfel. — Sibirien.

ε. *paradisiaca* Linn. Spec. I p. 479, nec hort. Blätter oval, zugespitzt, in den Stiel kurz auslaufend, gekerbt oder feingesägt.

ζ. *Chinensis* (*M. chinensis* Thouin ex Spreng. Syst. Veget. II, 510?). Einige Blätter lang oval (0,085 *m* lang und 0,045 bis 0,055 *m* breit), die andern rundlich-eiförmig, mit grossen, abstehenden Zähnen, gesägt, oben auf dem Mittelnerven dunkle Oeldrüsen. Grosser gelber Apfel (0,030 *m* hoch und im Durchmesser). — Cult. im bot. Garten zu Berlin.

Gartenformen.

1. *M. fructu nigro hort.* Apfel 0,030 *m* hoch und 0,035 *m* im Durchmesser, dunkelbraun-schwärzlich.
2. *M. rubicunda* Hoffmannsegg Verz. 1824 p. 192. Blätter rund oval, zugespitzt. Nebenblätter breit, blattartig, fast sichelförmig. Apfel röthlich gelb, so gross wie von 1.
3. *M. cerocarpa hort.* „Wachsapfel". Blätter eiförmig, oben dunkelgrün, auf dem Mittelnerven mit Oeldrüsen. Blumenblätter aussen röthlich. Frucht mit weissgrünem Reife überzogen. Schönste, prächtigste Form.
4. *M. Fontanesiana* Spach l. c. p. 150. Blätter oval oder länglich oval, zugespitzt. Blumenblätter doppelt länger als die Kelchblätter.
5. *M. dioica* Loiseleur, nouv. Duham. p. 141 tabl. 44 Fig. 2 (Mönch, ht. Weissenst. tab. 5, ein gutes Bild!). Blätter oval, kurzzugespitzt, jung wie Kelch wolligfilzig. Blumenblätter und Staubgefässe fehlen. Frucht ohne Samen, so gross wie ein Borsdorfer Apfel.
6. *M. tatarica hort.* Blätter kurzzugespitzt, zugespitzt gezähnt, Sägezähne aufeinander liegend. Frucht 0,026 *m* hoch und 0,028 *m* im Durchmesser.

2. **M. spectabilis** Desf. Arb. II p. 141 (*Pirus spect.* Ait.). Blätter länglich-oval, feingesägt, Spitze der Sägezähne drüsig verdickt, oben dunkelgrünglänzend, lederartig. Kelche zottig, Kelchblätter dreieckig. Blumenblätter rosa. — China und Japan.

3. **M. prunifolia** Spach l. c. p. 151 (*Pirus prunifolia* Willd.). Blätter

oval, unten zerstreut behaart. Kelch weissfilzig. Kelchblätter lancett. Blumenblätter weiss. — Sibirien? Nach Loudon Arb. brit. seit 1758 in Europa.

4. **M. Ringo** Siebold, Cat. rais. 1856 p. 5[1]). Sommertriebe wenig ausgebildet. Blätter scharf-feingesägt, unten filzig. Blumenblätter ausgerandet, nicht gewimpert. — Vaterland: Japan.

5. **M. coronaria** Miller Garden-Dict. N. 2. Blätter etwas lederartig, eiförmig unregelmässig und doppelt gesägt. Kelch kahl. Blumenblätter blass rosa. Frucht grün, nicht gross. — Nordamerika.

β. *angustifolia* Wg.[2]) (Mchx. flor. Bor. Amer. I p. 292. Blätter länglich (0,070 *m* lang und 0,020 *m* breit), schwach gekerbt, feingesägt. — N. Amer.

b. Blätter der Sommertriebe von abweichender Form.

6. **M. Pashia** Wg. (*Pirus Pashia* Hamilton in D. Don, Prod. fl. Nep. p. 236). Blätter eiförmig, lang zugespitzt, gekerbt feingesägt, die der Sommertriebe scharf feingesägt, 3theilig, die unteren Lappen abstehend, der obere sehr gross, schwach rautenförmig, langgespitzt. — Himalaya.

β. *Sikkimensis* Wg. Linnaea XXXVIII p. 49. Blätter unregelmässig und scharfgesägt, auch im Alter, nebst den Stielen, auf dem Mittelnerv und den Adern der Unterseite dichtfilzig. — Nepal.

B. Kelchblätter abfällig.

a. Blätter der Sommertriebe weichen nicht ab.

7. **M. baccata** Desf. Arb. II p. 141 (*Pirus bacc.* L. Mantissa p. 75). Blätter breit-eiförmig, scharffeingesägt, oben auf dem Mittelnerven Oeldrüsen. Kelch und Kelchblätter kahl. Frucht 0,007 *m* hoch und im Durchmesser. — Sibirien, China, Himalaya.

8. **M. longipes** Wg. (*Pirus* Cosson et Durieu, Balansa pl. Alg. N. 1017). Junge Blätter behaart. Kelch zottig behaart. — Algier.

9. **M. betulifolia** Wg. (*Pirus* Bunge, Enum. pl., Chin. 1831). Blätter rundoval, langzugespitzt, an der Basis etwas spitz, nebst den Kelchen graufilzig. — China[3]).

b. Blätter der Sommertriebe weichen ab.

10. **M. rivularis** Dcsne., Mem. Pomac. 1875 p. 150. (*Pirus riv.*

1) In den Gärten geht meist *M. Kaido* Sieb. unter obigem Namen.

2) *Chloromeles* Dcsne. mit seinen wundersamen Charakteren kann ich als ernst gemeinte Gattung nicht annehmen, sie in die Nähe von *Peraphyllum* zu stellen, ist wegen dessen falschen Scheidewänden nicht erlaubt.

3) In neuester Zeit (1881) sandte Herr Dr. Bretschneider aus China reife Früchte, kugelrund, von der Grösse wie die von *Malus baccata*, ohne Kelch, braun (durch Trocknen?) mit weissen Punkten besät. Die Fruchtstiele, die Blattstiele, die hervorragenden Nerven der lederartigen Blätter wolligfilzig.

Douglas em., Hooker fl. Bor. Amer. I p. 203). Blätter länglich-oval, unregelmässig gesägt, die der Sommertriebe meist 3theilig, scharfgesägt. — Nordamerika, Insel Sitka.

β. *M. Toringo* Siebold l. c. I p. 4. Blätter kleiner (0,035 *m* lang und 0,013 *m* breit), in den Stiel auslaufend. Frucht halbreif von den abfallenden Kelchblättern genarbt, kleiner wie die der folgenden Art. — Japan.

Die wichtigsten Hybriden.[1])

1. *M. Kaido* (*M. spectabilis var. Japonica*) Siebold l. c. p. 5. = *M. spectabilis* × *M. Ringo.* Aeste und Sommertriebe gelbpunktirt. Blätter ungleich gesägt, oben ohne Drüsen. — Japan.

2. *M. floribunda* Sieb. l. c. p. 5 = *M. Kaido* × *baccata.* Blätter kleiner, wie die die von *Kaido.* Kelch und Früchte wie die von *M. baccata.* Blüthen zahlreich. — Japan.

3. *M. cerasifera α* Wg. (*Pirus ceras.* Regel Gartenflora 1862, tab. 364 Fig. 1) = *M. baccata* × *prunifolia.* Blätter, Kelch, Kelch- und Blumenblätter, wie die von *M. baccata.* Fruchte 0,013 *m* hoch und im Durchmesser, mit den Kelchblättern gekrönt.

4. *M. cerasifera β.* Wg. (*Pirus c.* Tausch, Flora XXI, 2, p. 714) = *M. prunifolia* × *baccata.* Blätter und Kelche ähnlicher denen von *M. prunifolia*, Früchte meist mit den Kelchblättern gekrönt.

V. **Sorbus** Tournef.
Inst. p. 633.

I. *Chamaemespilus* Wg. Linnaea XLIII p. 78. Blumenblätter aufrecht, rosa. Griffel 2, Frucht ohne Steinzellen, reif gepresst und getrocknet durchscheinend.

1. **S. Chamaemespilus** Crantz, Stirp. Austr., I. 2, p. 40. Blätter kahl, oben dunkelgrün, feingesägt. Frucht kahl, weich. — Gebirge Europas.

β. *sudetica* Wg. (*Pirus sud.* Tausch, Flora XVII, 1, p. 75.). Blätter unten weissfilzig. — Sudeten, Alpen, Jura.

Blumenblätter ausgebreitet, weiss.

A. Blätter einfach.

a. *Aria* Wg. Linnaea XXXVIII p. 51. — Frucht mit Steinzellen, vorzüglich um die Fruchtfächer.

aa. Griffel 2, frei. Kelchblätter auf der Frucht bleibend.

2. **S. Aria** Crantz, l. c. p. 46. Blätter rundlich eiförmig, unregelmässig und doppelt gesägt, unten weissfilzig. Frucht rothorange. — In den Bergwäldern Europas, Sibirien, Kaukasus, Himalaya.

β. *edulis* Wg. (*Pirus ed.* Willd.). Blätter länglich, am Grunde keilförmig.

1) cf. Monatsschrift des Gartenbauvereins für die preussischen Staaten 1874, p. 534.

γ. *graeca* Loddiges Cat. Blätter rundlich, an der Spitze breit abgerundet. Griechenland, Orient.

δ. *flabellifolia* und

ε. *obtusifolia* Wg. l. c. p. 55. In den Pariser Gärten.

3. **S. alnifolia** Wg. (*Crataegus alnifolia* Sieb. et Zucc. fl. Jap. fam. nat. IV. 2, p. 130 N. 62). Blätter eiförmig, ungleich und doppelt gesägt, zugespitzt, auf beiden Seiten kahl. Frucht 0,008 *m* hoch und 0,006 *m* im Durchmesser. — Japan.

bb. Griffel 2. Frucht ohne Kelchblätter.

4. **S. Sikkimensis** Wg. l. c. p. 58. Blätter oval, lang zugespitzt, entfernt und scharf feingesägt, nach dem Grunde zu ganzrandig. Zweige mit der Länge nach gefurchten Warzen. — Nepal.

β. *oblongifolia* Wg. l. c. p. 59. Blätter 0,130 *m* lang und 0,055 *m* breit. Nepal.

γ. *microcarpa* Wg. l. c. Blätter unten mit abwischbarem Filze. Früchte zahlreich. — Nepal.

δ. *ferruginosa* Wg. l. c. p. 60. Blüthenzweige, Blüthenstiele, Kelche, Unterseite der kleineren Blätter rostfarbenfilzig. — West-Himalaya.

cc. Griffel 4, am Grunde verwachsen.

5. **S. crenata** D. Don, Prodr. fl. Nepal. p. 237. Blätter sehr kurz zugespitzt, unten filzig. Frucht 0,008 *m* hoch und 0,009 *m* im Durchmesser. — Himalaya.

6. **S. lanata** D. Don, l. c. pag. 237. Blätter fein zugespitzt, doppelt gesägt, unten filzig. Frucht 0,023 *m* hoch und 0,025 *m* im Durchmesser. — Himalaya.

b. *Torminaria* DC. Prodr. II, p. 36. — Frucht wie *Aria*, Griffel 2 bis zur Mitte verwachsen, Blätter gelappt.

7. **S. torminalis** Crantz Stirp. Austr. I, 2 p. 45. Blätter alt ganz kahl. Kelchblätter am Rande mit breiten röthlichen Oeldrüsen. — Mittel- und Südeuropa, Kaukasus, Orient.

c. *Aronia* Pers. Ench. II, p. 39. Griffel 5, frei. Frucht fast ohne Steinzellen.

8. **S. arbutifolia** K. Koch, Dendrologie I, p. 185. (*Mespilus arb.* Linn. l. c. p. 478). Blätter länglich oval, feingesägt, Sägezähne mit Drüsen, oben auf dem Mittelnerven Oeldrüsen, unten weissgrünfilzig (ebenso der Kelch), im Spätherbst blutroth. Frucht dunkelroth. — Nordamerika.

β. *melanocarpa* Mich. fl. Amer. bor. I, p. 292. Blätter und Kelch kahl. Frucht purpurschwarz. — Nordamerika.

d. *Eriolobus* DC. Prodr. II, p. 636. em. Griffel 5, frei. Blätter gelappt.

9. **S. trilobata** Wg. (*Crataegus tril.* Poiret, Encycl. suppl. I, p. 291), Blätter (0,022—0,025 *m* Tiefe des Einschnittes und 0,032 *m* Blattfläche zwischen Rand und Mittelnerven) 3-spaltig, lederartig, die 2 seitenständigen Lappen 2-spaltig, der mittlere 3-spaltig. Frucht mit den aufrechten Kelchblättern gekrönt, enthält zahlreiche Steinzellen. — Libanon.

β. *oxyloba* Kotschy mss. in hb. Blattlappen lang, schmal, spitz. — Syrien.

10. **S. crataegifolia** Wg. (*Pirus crat.* Savi, Bot. Etrusk. II, p. 109). Blätter rund, eingeschnitten (0,038 *m* Einschnitt, 0,043 *m* Blattfläche) oder unregelmässig und doppelt gesägt, unten filzig. Frucht ohne Kelchblätter, enthält eine Reihe Steinzellen um das Kernhaus. — Mittel-Italien.

B. Blätter gefiedert.

a. *Cormus* Spach, Hist. Phan. II, pag. 97. Griffel 5, frei. Frucht mit zahlreichen Steinzellen.

11. **S. domestica** Linn. l. c., p. 477. Blattknospen klebrig. Blättchen 13—17. Blüthen grösser wie die von *S. aucuparia*. Frucht 0,015 *m* hoch und 0,013 *m* im Durchmesser, rund oder birnförmig. — Nordafrika, England, Frankreich, Italien, Ungarn.[1])

b. *Sorbus* DC Prodr. II p. 636. Griffel 3—5, frei. Frucht mit einer Reihe Steinzellen um das Kernhaus.

aa. Blattknospen filzig, Griffel 3.

12. **S. aucuparia** Linn. l. c. p. 477. Blättchen 11—15. Obere Nebenblätter klein, verkehrt eiförmig. Doldentraube vielblüthig. — Europa, Taurus, Kaukasus, Sibirien.

β. *glabrata* Wimmer et Grab. Flor. Siles. II, p. 21. Blättchen ganz kahl. Früchte länglich.

γ. *lanuginosa* Kitaibel. Blättchen oval und stumpf, lange Zeit filzig. Ungarn und bei Prag.

13. **S. gracilis** Sieb. et Zucc. l. c. pag. 131. Blättchen 9 (7). Obere Nebenblättchen gross, rundlich. Doldentrauben wenigblüthig. — Japan.

bb. Blattknospen klebrig behaart, Griffel 5.

14. **S. sambucifolia** Cham. et Schldl. Linnaea II p. 36. Blättchen 11—13, lang zugespitzt mit Weichstachel, Blattspindel zwischen den Blättchen braungebärtet. — Insel Sitcha, Grönland, Sibirien.

---

1) Im Kaukasus, Anatolien, Syrien, Armenien, Nord- und Südpersien kultivirt, nach Kotschy auch im „Bulgar Dagh“.

cc. Blattknospen kahl, Griffel 3—5.

15. **S. americana** Willd. Enum. p. 520. Griffel 3. Blättchen 15—17, lang zugespizt. Sägezähne des Randes scharf zugespitzt, ziegeldachförmig übereinanderliegend. Blattspindel braun. — Nordamerika.

β. microcarpa Torr. et A. Gray, Fl. N. Am. I p. 472. Früchte nur 0,005—0,006 *m* im Durchmesser. — Nordamerika, Japan.

16. **S. foliosa** Wallich Pl. As. rar. II, p. 81. Blättchen 15—17, nur nach der Spitze zu feingesägt, länglich lancett. Griffel 3. — Himalaya.

β. ursina Wg. Kelch und Blättchen unten auf den Mittelnerven rostfarbenfilzig. — Himalaya.

17. **S. microphylla** Wg. Linnaea XXXVIII p. 75. Blättchen 17—31, an der Spitze abgestumpft, spitz, am ganzen Rande gesägt, Kelchblätter kahl, am Rande gewimpert. Griffel 5 (3) frei, am Grunde wollig behaart. — Himalaya.

Die wichtigsten Hybriden.[1])

1. *S. Aria* × *P. communis* K. Koch (= *Pirus Pollveria* Linn. Mant. p. 244). Blätter länglich oval. Doldentrauben etwas ästig, vielblüthig. Griffel 5. Frucht birnförmig, röthlich gelb. In Gärten.

2. *S. Aria* × *aucuparia* Irmisch. Blumenztg. 1856, 23, p. 180 und 40, p. 317 *em.*

α. S. hybrida Linn. sp. pl. 2 edit. I, p. 684. Blätter länglichoval, am Grunde mit 1—2 Fiedern, Endlappen fiederspaltig eingeschnitten und doppelt gesägt. Griffel 3. — Nord- und Mitteleuropa.

β. S. scandica Fries, Fl. Halland. p. 36 (= *Pirus intermedia* Ehrh.). Blätter oval, gelappt und unregelmässig gesägt. Griffel 2. — Schweden, Nordrussland, Deutschland, Frankreich.

3. *S. Aria* × *torminalis* Irmisch l. c. XIX, p. 348 und 40, p. 317 (= *S. latifolia* Pers. Ench. II, p. 38). Blätter oval, unregelmässig und doppelt gesägt, unten mit hervorstehenden Nerven. Griffel 2. Kelchblätter am Rande mit Oeldrüsen. — Deutschland, Frankreich.

4. *S. Aria* × *arbutifolia* Wg. Linnaea XXXVIII, p. 84 (= *Pirus alpina* Willd. Enum. I, p. 527). Blätter länglich oval, oben auf dem Mittelnerven Oeldrüsen. Griffel 3—5. — In Gärten.

5. *S. arbutifolia* × *aucuparia* Mönch ex Willd. Arb. (= *S. spuria* Pers. Ench. II, p. 38). Blätter länglich eiförmig, am Grunde 2—3-gefiedert, der obere Lappen sehr gross, oben auf dem Mittelnerven Oeldrüsen. Griffel 3—5. Frucht kugelrund, dunkelbraun, saftig. — In Gärten.

VI. Photinia Lindl.

Trans. Linn. soc. XIII, p. 103. Blüthen klein, zahlreich. Blätter nicht abfallend.

A. Gestielte Doldentrauben.

1. **Ph. integrifolia** Lindl. l. c. (*em.*) Blätter völlig ganzrandig, 1 Braktee am Grunde des Kelches. — Himalaya.

var. *Notoniana* Wg. Blüthenstiele und Kelche kurzhaarig, später kahl. — Ostindien.

---

1) cf. Monatsschrift d. Gartenbauvereins für die preuss. Staaten, 1874, p. 552.

2. **Ph. arguta** Wallich (*em.*) Lindl. Bot. Reg. XXIII. tab. 1956. Blätter scharf- und feingesägt, lang zugespitzt. 1 Braktee am Grunde des Blüthenstielchens. — Ostindien, Nepal.

β. salicifolia Wg. Linnaea XXXVIII p. 91. Blätter lancett. — Nepal.

γ. villosa Wg. l. c. Bläter oval. Blattstiele, Kelche und Früchte wollig. — Japan und Korea.

δ. laevis Wg. l. c. p. 92. Blattstiele, Blätter, Früchte kahl. — Japan.

3. **Ph. serrulata** Lindl. l. c. p. 103 (*em.*). Blätter feingesägt, 1 Braktee in der Mitte des Blüthenstieles, 1 am Grunde des Kelches. — China, Japan.

β. Hooker et Arnott. in Beech. Voy. p. 185. Blätter kleiner, länglich oval, unten drüsig. — Südchina, Japan.

4. **Ph. dubia** Lindl. l. c. p. 104. (Ob Hybride?) Blätter gesägt, sehr veränderlich. 1 Braktee am Grunde des Kelches. — Himalaya.

B. Blüthen in Rispen.

5. **Ph. arbutifolia** Lindl. l. c. p. 103. Blätter drüsiggesägt, 1 Braktee am Grunde des Blüthenstielchen. — Kalifornien.

VII. Eriobotrya Lindl.

Transact. Linn. Soc. XIII, 1. p. 102. Zwei Brakteen am Grunde des Kelches, 1 an der Basis des gemeinsamen Blüthenstieles. Blätter nicht abfallend. Griffel 5.

1. **E. japonica** Lindl. l. c. Blätter (0,114—0,118 *m* lang und 0,048—0,060 *m* breit) sehr runzlich, unten (so wie Kelche) rostfarbenfilzig. Frucht wie eine grosse Pflaume. Same 0,016 *m* hoch und 0,009 *m* im Durchmesser. — Japan, China, jetzt auch in Australien kultivirt, ferner in Rio de Janeiro (unter dem Namen: „Ameixa“), Insel Timor, Mauritius, Madagascar und anderwärts.

β. elliptica Wg. l. c. p. 100. Blätter grösser und breiter. Nepal.

γ. fragrans Champion in Kew Journ. Bot. IV, p. 80. Blüthen wohlriechend. Hongkong.

VIII. Raphiolepis Lindl.

l. c., p. 105. Blätter nicht abfallend. Griffel 2, frei.

1. **R. indica** Lindl. l. c. (*em.*). Der obere Theil des Kelches kahl, der untere rostfarbenfilzig. Blätter oval oder verkehrt eiförmig. — China.

β. salicifolia Wg. (Lindl. Coll. bot. t. 3 in nota, als Art). Blätter länglich. — Gartenform.

2. **R. japonica** Sieb. et Zucc., l. c. p. 162. Kelch völlig gelbbräunlichfilzig, ebenso die jungen Blätter. Blätter grösser, wie bei 1, dickfleischig-lederartig, an den Rändern etwas zurückgebogen mit kleinen Zähnen. — Japan.

IX. Amelanchier Medikus.

Phil. Geschichte d. Bot. p. 155.[1]) Staubgefässe in 2 Reihen: 5 in der äussern, 15 in der innern.

I. Ovarium an der Spitze kahl.

1. **A. Botryapium** Seringe in DC. Prodr. II p. 632. Griffel verwachsen. Blumenblätter kahl, länglich. Blätter länglich eiförmig.[2]) — Nordamerika.

II. Ovarium an der Spitze zottig.

A. Kelch kahl.

2. **A. sanguinea** Seringe, l. c. p. 633. Griffel verwachsen. Junge Blätter kahl. Blumenblätter verkehrt eiförmig, an der Spitze wenig gewimpert. — Nordamerika.

B. Kelch filzig-zottig.

aa. Griffel frei.

3. **A. asiatica** Sieb. et Zucc. fl. Jap. I p. 87. Blätter lederartig. Blumenblätter lancett, sparsam lang gewimpert. Griffel länger, wie Staubgefässe. — Japan.

4. **A. rotundifolia** K. Koch, Dendrol. I p. 178 (*Crataegus rot.* Lamk., *A. vulgaris* Mönch). Blätter alt kahl. Blumenblätter länglich, aussen sehr zottig. Griffel kürzer wie die Staubgefässe. — Mittel- und Südeuropa, Kaukasus.

β. *cretica* Wg. mit fast kreisrunden, oben ausgerundeten weichstachelspitzigen Blättern. — Creta.

5. **A. parviflora** Boissier, Diagn. pl. or. I, 3, p. 9. Blätter unten starkweissfilzig. Blumenblätter verkehrt eiförmig, am Rande und unten sehr zottigfilzig. Griffel sehr kurz. — Orient.

bb. Griffel verwachsen.

6. **A. alnifolia** Nutt. Journ. Acad. Philad. VII p. 22. Blumenblätter länglich, am Grunde und innen zottig. Blätter nur gegen die Spitze zu gesägt. — Nordamerika.

7. **A. ovalis** Seringe l. c. p. 633. Blumenblätter verkehrt-eiförmig, an der Spitze und dem Rande dicht und kurz gewimpert. Blätter rundoval. — Nordamerika.

---

1) cf. Linnaea, Bd. 43, p. 75 u. 76.

2) Wegen der Formen: a, *genuina*, b, *fusca*, c, *parvifolia*, d, „*Crat. spicata* Lamk." siehe Monatsschr. d. Gartenbauv. f. d. preuss. Staaten, 1875, p. 30.

X. Peraphyllum Nutt.

in Torr. et A. Gray, Fl. N.-Am. I, p. 474.

1. **P. ramosissimum** Nutt. l. c. — Nordamerika.

XI. Chamaemeles Lindl.

Trans. Linn. Soc. XIII, 1 pag. 104. Staubgefässe 10-15. Griffel 1.

1. **Ch. coriacea** Lindl. l. c. Blätter lederartig, nicht abfallend, Brakteen: 1 an der Basis, 2 in der Mitte des Blüthenstieles, 1 am Grunde des Kelches. — Madeira.

XII. Osteomeles Lindl.

l. c. p. 98. Griffel 5. Brakteen: 1 am Grunde des Blüthenstieles, 2 am Grunde des Kelches.

A. Blätter einfach.

O. ferruginea Kth. in Humb. et Bonpl. nov. gen. et spec. VI, p. 167 (211), *em.* Blüthenstiele und Kelche rostfarbenfilzig. — Südamerika auf den Anden.

β. *latifolia* Wg. Linn. 38, p. 168. Blüthen doppelt gesägt. — Peru.

γ. *cordata* Wg. l. c. Blätter etwas rund, am Grunde herzförmig, scharfgesägt. — Neu-Granada.

2. **O. glabrata** Kth. l. c. p. 166 (*em.*), Blüthenstiele und Kelche kahl. Peru, Neu-Granada, Ecuador.

β. *obtusifolia* Wg. l. c. p. 171. Blätter gesägt, oben auf den Mittelnerven behaart. — Peru, Neu-Granada.

3. **O. cuneata** Lindl. Bot. Reg., 23, fol. 1956 in nota (*em.*). Blüthenstiele und Kelche kurzhaarig. — Anden Südamerikas.

β. *escalloniaefolia* Wg. l. c. Junge Zweige rostfarbenfilzig. — Peru.

γ. *glaucophylla* Weddell, Chloris Andina VI. p. 230. Junge Zweige mit sehr zahlreichen, aufrechten, braungelben Warzen dicht bedeckt. — Costa Rica, Bolivia, Neu-Granada.

δ. *reticulata* Wg. l. c. p. 173. Blätter oben runzlich, unten braun netzadrig. — Neu-Granada.

B. Blätter ungleich gefiedert.

4. **O. anthyllidifolia** Lindl. Trans. Linn. Soc. XIII, 1 p. 98. Blättchen 11—19. Blüthenstiele und Kelche weissfilzig. — Sandwichsinseln.

XIII. Mespilus Tournef.

Inst. p. 641.[1]) — *Mespilus* und *Crataegus* Linn. ex parte.

A. Blätter ganzrandig.

I. Blüthen einzeln oder in wenigblüthigen Doldentrauben.

a. Eine Braktee an der Basis des Kelches.

1. **M. germanica** Linn. spec. pl. p. 478. Blüthen einzeln, Staubgefässe 40. Griffel 5, bis zur Mitte verwachsen. — Mittel- und Süd-Europa, Orient.

2. **M. grandiflora** Smith, Exot. Bot. I p. 38. Blüthen 2—3, Griffel 2—3, Braktee am Rande mit gestielten Oeldrüsen. — Kaukasus.

3. **M. uniflora** K. Koch, Dendr. I p. 141. Blüthen 1—3, Braktee am Rande gewimpert, Dornen sehr lang. Blatt- und Blüthenzweige sehr kurz. Kelchblätter auf der Frucht zurückgeschlagen. — Nordamerika.

4. **M. mexicana** Moc. et Sessé, fl. Mex. (*em.*). Blüthen 3—7. Griffel 3—5, Brakteen am Rande mit zahlreichen Drüsen. Kelchblätter auf der Frucht aufrecht. — Mexiko.

β. *stipulosa* Wg. l. c. 122. Blätter länglich oval, nur von der Mitte bis zur Spitze gezähnt. — Mexiko.

γ. *M. stipulacea* Desf. hort. Paris. Blätter länger, Blüthen zahlreich, Früchte grösser. — In Gärten.

b. Ohne Braktee am Grunde des Kelches.

5. **M. berberifolia** Torr. et A. Gr. Fl. N. Amer. p. 469. Der *M. uniflora* sehr ähnlich. Blüthen 2—4, Griffel 2—4. — Louisiana.

6. **M. flexispina** Mönch (*Crataegus flava* Ait. nach Asa Gray Linnaea XLIII, Heft 7, p. 492). Blätter keilverkehrt-eiförmig oder rhombisch verkehrt eiförmig, in den drüsigen Stiel fast bis zur Basis desselben herablaufend, Zähne drüsig. Blüthen 2–6, ziemlich gross. Griffel 4–5. — Nordamerika.

β. *pubescens* A. Gr. Manual of Bot. 1872 p. 160. (*Crat. virginica* Loddiges). Blätter filzig oder weichhaarig, an der Spitze abgerundet. — Nordamerika.

γ. *Caroliniana* Poiret (Lamarck Encycl. meth. IV, p. 442, als Art). Blätter oben spitz, doppelt gesägt, Frucht birnförmig, schwefelgelb mit Punkten. — Nordamerika.

δ. *elliptica* Ait. (incl. β. *minor* Torr. et Gray). Blätter oft etwas 3-lappig. Frucht rund, roth oder grün. — Nordamerika.

---

1) Ueber Mespilus und Crataegus siehe Linnaea XLIII, p. 487. Herr Decaisne bekennt auch in der Reponse „la synonymie très-embrouillée des Crataegus", lehnt aber die Classification Asa Gray's ungerechtfertigter Weise ab.

II. Vielblüthige langgestielte Doldentrauben.

7. **M. rivularis** Wg. l. c., pag. 137. Blüthen klein, Blätter nicht gefaltet, 0,035—0,030 *m* lang, 0,011—0,013 *m* breit, verkehrt eiförmig oder oval oben mit zerstreuten Haaren. Dornen 0,006 *m* lang. Frucht schwarz. — Nordamerika.

8. **M. tomentosa** Wg. l. c. p. 129. Blüthen grösser. Blätter gefaltet, länglich oval. Zweigrinde weiss-aschgrau. Jüngere Zweige und Doldentrauben weissfilzig, Nebenblätter sehr selten (*Crat. latifolia* Poir.) Frucht birnförmig. Nordamerika.

β. *pirifolia* A. Gr. Man. of Bot. 1872 p. 160 (*Cr. pirifolia* Ait.). Blätter schmaler, Früchte rund, von der Grösse einer Erbse. — Nordamerika.

γ. *punctata* A. Gr. l. c. (*Crat. punctata* Jacq.). Nur wenige, aber grosse Früchte an der Doldentraube. Blätter verkehrt eiförmig. Nebenblätter häufig. — Nordamerika.

9. **M. Crus Galli** Willd. Enum. p. 522. Dornen zahlreich, lang, stark. Blätter länglich oval, keilförmig, lederartig, von der Mitte bis zur Spitze feingesägt, Griffel 2—3, Frucht fast kugelrund, scharlachroth, mehlig. Kelchblätter lancett, sparsam drüsig-feingesägt. — Nebst den Varietäten β, γ, δ, ε in Nordamerika.

β. *salicifolia* Wg. Blätter lancett, spitz, lang-keilförmig am Grunde.

γ. *ovalifolia* Torr. et Gr. l. c. p. 463. Blätter oval, langestielt, Griffel 3.

δ. *linearis* Torr. et Gr. l. c. Blätter lancett-länglich, fast bis zur Basis des Stieles herablaufend.

ε. *prunifolia* Torr. et Gr. l. c. Blätter oval, am Grunde lang keilförmig, Doldentraube und Kelche behaart.

ζ. *Fontanesiana* Wg. Linnaea XXXVIII p. 141 (bei Spach als Art). Blätter lang-oval, krautlederartig. — In Gärten.

10. **M. coccinea** Willd. Enum. 523. (*Crat. coccinea* L. sp. pl. 1. ed. I p. 476) *em.* Zweigrinde glänzend bleigrau. Blätter rund oder rund-oval, ungleich und doppelt gesägt, jung etwas kurzhaarig. Griffel 5. Frucht verkehrt eiförmig oder rund, leuchtend roth, saftig mehlig. Kelchblätter feingesägt. — Nebst den Varietäten in Nordamerika.

β. *viridis* Torr. et Gr. l. c. p. 465. Blätter kahl, kleiner, oval, Früchte grün, bereift.

γ. *populifolia* Torr. et Gr. l. c. p. 465. Blätter kahl und dreieckig, Blattstiele schlank.

δ. *oligandra* Torr. et Gr. l. c. Blätter kahl. Doldentraube wenigblüthig. Staubgefässe 5. Griffel 2—4.

ε. *mollis* Torr. et Gr. l. c. Blätter unten, sowie Blüthenstiele und Kelche weissfilzig.

Varietates hortenses.

a. *flabellata* Bosc. (sub Crataego). Die ersten Sägezähne der Blätter fast gleichlang hervorgezogen.

b. *rotundifolia* Mönch (als Art). Blätter rundlich. Staubgefässe 10, Griffel 3.

11. **M. sanguinea** Spach, Veg. phan. p. 62. (*Crataegus sang.* Pallas). Zweigrinde zuerst schwarzpurpurn. Blätter ovalrund, eingeschnitten doppelt gesägt. Kelchblätter dreieckig, völlig ganzrandig. Griffel 3—4. Früchte purpurn oder gelbbräunlich, saftig weichfleischig. — Wie β und γ in Sibirien.

β. *villosa* Ruprecht et Maxim. in Maxim. Prim. fl. Amur. p. 101. Blätter auf beiden Seiten zottig.

γ. *glabra* Maxim. l. c. Blätter auch jung kahl.

δ. *Douglasii* Torr. et A. Gr. fl. N.-Amer. 464. Blätter verkehrt eiförmig, doppelt gesägt, Dornen kurz, stark. Griffel 3—5. Frucht schwarzpurpurn. — Nordamerika.

Varietates hortenses.

a. *succulenta* Schrader (als Art). Dornen lang, Staubgefässe 10, Griffel 2.

b. *macracantha* Loddiges (als Art). Dornen 0,075—0,095 *m.* lang. Griffel 3.

B. Blätter gelappt oder getheilt.

I. Frucht mit 5 Steinfächern.

a. Doldentraube sitzend, wenigblüthig.

12. **M. cuneata** Wg. l. c. p. 141. (*Crat. cuneata* Sieb. et Zucc.) Blätter krautartig, verkehrt-eiförmig, lang keilförmig, 3-lappig. — Japan.

13. **M. tanacetifolia** Poiret, Encycl. l. c. p. 440. Blätter schwachlederartig, verkehrt-eiförmig, lang keilförmig, eingeschnitten-fiederspaltig, Blüthenzweige kurz. — Taurus, Kaukasus, Griechenland, Türkei.

β. *pycnoloba* Wg. Linnaea l. c., p. 146. Blätter auf beiden Seiten dicht und angedrückt silberseidenhaarig. — Griechenland.

γ. *laciniata* Wg. l. c. p. 147. Blüthenzweige und Blattstiele länger. Blätter 3—5-getheilt. — Sicilien, Nordafrika.

δ. *Heldreichii* Wg. l. c. p. 147. Blätter weniger getheilt. Kelch dreieckig. — Griechenland.

b. Doldentraube langgestielt, vielblüthig.

aa. Frucht schwarz.

14. **M. nigra** Willd., l. c. p. 524. (*Crataegus nigra* W. et K.). Blätter eiförmig, eingeschnitten, unten filzig, Frucht saftig-fleischig mit zurückgebogenen Kelchblättern. — Ungarn, Kroatien, Siebenbürgen.

15. **M. pentagyna** K. Koch, Dendrol. I. p. 154. (*Crataegus* W. K.) Blätter rund-eiförmig, eingeschnitten, getheilt, unten wenig filzig. Frucht gering-fleischig mit aufrechten Kelchblättern. Steinfächer gross, Nebenblätter breit sichelförmig, ganzrandig. — Ungarn, Krimm, Kaukasus.

β. *Amurensis* Wg. Linnaea XLIII p. 77 und Index sem. hort.

Berol. 1880 (*Cr. pinnatifida* Bunge; Wg. Linnaea XXXVIII p. 151). Sägezähne der Blätter aufeinanderliegend, Doldentraube mit wenig Früchten, 3—5 Steinfächer mit zurückgebogenen Kelchblättern. — Amurland.

γ. *Celsiana* Wg. l. c. p. 151. (*Crat. Cels.* Dumont). Blätter am Grunde breit-keilförmig, etwas kurzhaarig. Griffel 3. Frucht oval, braunroth. — In Gärten.

bb. Frucht röthlich, gelbpunktirt oder roth.

16. **M. pinnatifida** K. Koch, Dendrol. I, pag. 154; Wg. Linnaea 43, p. 77 und Ind. sem. ht. Berol. 1880. Blätter rund-eiförmig, tief-fiederspaltig, fast kahl. Frucht etwas fleischig mit aufrechten Kelchblättern. — Nordchina.

II. Frucht mit 2—3 Steinfächern.

17. **M. Azarolus** Willd. l. c. p. 525. Blätter verkehrt-eiförmig, 3-getheilt, am Grunde sehr breit keilförmig oder plötzlich in den Stiel verschmälert. Frucht gross mit zurückgebogenen, kleinen, 3-eckigen Kelchblättern. — Syrien, Armenien, Persien, Kaukasus.

III Frucht mit 2 Steinfächern.

18. **M. apiifolia** Spach l. c. p 67 (*Crataegus apiifolia* Mchx.). Blätter rund, 5-getheilt, in den Stiel kurzverschmälert Nebenblätter lineal-lancett, feingesägt. Frucht klein, purpurroth, mit zurückgeschlagenen lancetten Kelchblättern. — Nordamerika.

19. **M. Oxyacantha** Gärtner fr. et sem. II p. 87 (*em.*). Blätter eiförmig, eingeschnitten-gesägt. Nebenblätter sichelförmig, doppelt gesägt. Frucht fast kugelrund, roth, fleischig, mit aufrechten, dreieckigen Kelchblättern. — Europa, Nordafrika.

β. *obtusata* Seringe in DC. Prodr. Die 3 Lappen der Blätter stumpf, der obere ganzrandig. — Frankreich, Italien, Oesterreich.

γ. *integrifolia* (Wallroth als Art). Blätter kleiner, ganzrandig. — Deutschland, Schweiz.

δ. *triloba* (Poiret als Art). Blätter die kleinsten der Art, verkehrt-eiförmig, 3-lappig, an den Rändern gewimpert. Doldentraube 3—5-blüthig. — Sicilien.

ε. *intermedia* Wg. l. c. p. 163. Blätter wie bei *M. monogyna*, Griffel 2—3. — Banat, Armenien, Himalaya.

IV. Frucht mit 1 Steinfache.

20. **M. monogyna** Willd. l. c. p. 524. Blätter eiförmig, spitz, 3- bis 5-spaltig. Nebenblätter wie bei N. 19. Frucht verkehrt-eiförmig, mit zurückgebogenen, eher lancettförmigen Kelchblättern. Steinfach gross.

— Europa, Nordafrika, Sibirien, Kaukasus, Armenien, Syrien, Himalaya[1]).

XIV. Phalacros Wg.

Linnaea XXXVIII, p. 164. Staubgefässe in 2 Reihen. Griffel 5.

1. **Ph. cordatus** Wg. l. c. (*Mespilus cordata* Philipp Miller). Nebenblätter (mit gestielten und sitzenden Drüsen) und junge Blätter zuerst roth. Blätter rundeiförmig, eingeschnitten, ungleich und tief doppeltgesägt. Doldentraube vielblüthig, langgestielt. Früchte zahlreich, roth, glänzend, kugelrund. — Nordamerika.

XV. Cotoneaster Medikus *em.*

Phil. Bot. p. 155. Blüthen selten einzeln, meist in Doldentrauben. Staubgefässe meist 20. Griffel 2—5. Nebenblätter 2 an der Basis des Blattstieles.

A. *Naegelia* Lindl.[2]). Ovarfächer mit falschen Scheidewänden.

1. **Cot. denticulata** Kth. in Humb. et Bonpl. Nov. gen. VI p. 169 (214). Blätter verkehrt-eiförmig, an der Spitze feingezähnt, unten weissgraufilzig. Doldentrauben 3—5-blüthig. Staubgefässe 12, Griffel 2 (1), Blumenblätter aufrecht. — Mexiko.

B. *Cotoneaster* Wg. Linn. 38 p. 177. Ohne Dornen, Frucht oben mit den fleischig gewordenen Kelchblättern geschlossen. Nebenblätter gefärbt. Blätter ganzrandig.

I. Blumenblätter aufrecht, etwas rosenroth.

2. **Cot. unifolia** Bunge in Ledeb. fl. Alt. II p. 220. Zweige zuerst grünfilzig, später von den Ueberresten der Zweiglein wie schuppig. Blüthen einzeln in den Achseln der breitovalen Blätter, sehr kurz gestielt. Griffel 3. — Sibirien.

3. **Cot. vulgaris** Lindl. Trans. Linn. soc. XIII, 1 p. 101. Blätter rundlich oder oval, oben stets kahl, ebenso der Kelch. Doldentraube kürzer als die Blätter. Griffel 2 (3, 4). Frucht roth, kahl. — Europa, Sibirien.

β. depressa Fries Nov. fl. Suec. ed. alt. 1828, p. 140. Blätter lancett. — Schweden.

4. **Cot. nigra** Wahlberg, fl. Gothob. p. 53. (*Cot. laxiflora* Jacq.).

---

1) Die von mir beschriebenen Formen s. Linnaea 38 p. 154—161; über die Formen im Herbarium des Herrn Prof. Kerner vergl. Monatsschrift des Gartenbauvereins f. d. preuss. Staaten, 1875, p. 185.

2) cf. Linnaea, XLIII, p. 80. — *Naegelia* Lindley hat die Priorität vor Regel's gleichnamiger Gesneraceengattung. Die in Mexico gewachsenen Früchte der *Cot. denticulata* sind im Aeussern gleich denen der typischen Arten, nur zeigen sie falsche Scheidewände.

Junge Blätter oben mit Haaren. Doldentrauben länger gestielt. Frucht schwarz. — Schweden, Ostpreussen, Russland, Sibirien, Ungarn.

β. *acutifolia* Wg. l. c. p. 183 (*Cot. lucida* Schldl.). Blätter länglich-oval, spitz, unten und am Rande behaart. Doldentraube 2-blüthig (kultivirt mehr). — Sibirien.

γ. *sinensis* Hort. Blätter 0,033—0,035 *m* lang und 0,013 bis 0,020 *m* breit.

5. **Cot. tomentosa** Lindl. l. c. p. 93. Blätter breitoval, unten wie die Kelche gelbgrünfilzig. Doldentrauben langgestielt, Griffel 3. Frucht roth, zuletzt fast kahl. — Alpen, Frankreich, Ungarn, Italien, Tscherkessien.

β. *parnassica* Boissier et Heldreich, Diagn. pl. Or. III, 2, p. 48. Blüthen kurzgestielt, aufrecht. — Griechenland.

γ. *microphylla* Wg. Monatsschrift des Gartenbauvereins f. d. preuss. Staaten 1875 p. 233. Blätter klein und rund. — Syrien.

6. **Cot. acuminata** Lindl. l. c. p. 101. Blätter länglich-oval, lang zugespitzt, mit zerstreuten Haaren. Blüthenstiele sehr kurz. Griffel 3. Frucht roth. Kelch sparsam zottig. — Himalaya.

β. *prostrata* Hooker mss. Blätter kleiner, rund bis oval. — Himalaya.

γ. *Simmondsii* hort. Angl. Blätter rundlich-oval, kurzzugespitzt.

II. Blumenblätter ausgebreitet, weiss. Frucht roth.

a. Blätter abfallend.

aa. Doldentrauben kurz gestielt.

7. **Cot. nummularia** Fischer et Meyer, Ind. sem. hort. Petropolit. II, p. 34. Blätter rundlich, unten sowie Kelche gelbgrünfilzig. Frucht kahl. Griffel 2. — Kaukasus, Syrien, Armenien, Persien, Himalaya, Tibet.

β. *racemiflora* Wg. Linnaea XXXVIII p. 189. Blätter grösser, an beiden Enden spitz, Kelchblätter breit 3-eckig. — In Gärten.

γ. *orbicularis* Wg. l. c. Blätter kreisrund, Kelchblätter pfriemförmig zugespitzt. — Arabien, Syrien, Himalaya.

δ. *Lindleyi* Wg. l. c. non Steudel. Blätter gross, rundoval. Kelchblätter wie β. — In Gärten.

bb. Doldentrauben langgestielt.

8. **Cot. multiflora** Bunge in Ledeb. fl. Alt. II p. 220 (*Cot. granatensis* Boissier). Blätter oval oder rund, völlig kahl, ebenso der Kelch. Griffel 3—2. — Kaukasus, Sibirien, Spanien.

9. **Cot. bacillaris** Wallich ex Lindl. Bot. Reg. XV tab. 1229 in nota. Blätter länglich oder oval, jung am Rande dicht weissgewimpert. Kelch

mit zerstreuten Haaren. Doldentraube beblättert. Griffel 2. Frucht kahl. — Himalaya.

10. **Cot. frigida** Wall. l. c. Blätter länglich, 0,050—0,070 *m* lang und 0,018—0,030 *m* breit, unten so wie die Kelche gelbbräunlich-filzig. Doldentrauben beblättert. Griffel 2. Frucht zahlreich, rund oval. — Himalaya.

β. affinis Hook. et Thoms. mss. Blätter kürzer, oval.

b. Blätter nicht abfallend.

11. **Cot. microphylla** Wall. l. c. XIII, tab. 1114. Kleiner Strauch. Blätter länglich-oval, mit zurückgerollten Rändern, lederartig, unten wie die Kelche dicht gelblich-rauhhaarig. Blüthen einzeln an der Spitze der Zweiglein. Griffel 2. Frucht kahl. — Himalaya (auch die Varietäten).

β. glacialis Hook. mss. Blätter kahl, am Rande gewimpert.

γ. rotundifolia (Wallich l. c. als Art). Blätter rund, auf beiden Seiten zerstreut rauhhaarig. Kelch kahl oder mit einigen Haaren.

δ. buxifolia (Wall. als Art). Blätter oval, unten so wie Kelch dichtrauhhaarig.

C. *Pyracantha* Spach. l. c. p. 73. Mit Dornen. Frucht von den vertrockneten Kelchblättern oben nicht geschlossen. Nebenblätter grün. Blätter gekerbt oder gesägt. Griffel 5.

I. Blüthenstiele weissfilzig.

12. **Cot. Pyracantha** Spach l. c. Blätter oval. Sommertriebe und junge Blätter weissfilzig. Kelch wollig. Doldentrauben reichblüthig. Frucht schön scharlachroth mit aufrechten Kelchblättern. — Südfrankreich, Italien, Türkei, Kaukasus, Orient.

II. Blüthenstiele kahl.

13. **Cot. crenulata** Wg. Linnaea XXXVIII p. 194 (= *Crataegus crenulata* Roxb.). Blätter länglich oder ovallänglich, feingekerbt, so wie die Kelche kahl. Braktee am Rande langgewimpert. Doldentrauben nicht vielblüthig. Frucht orangenfarben, mit aufrechten Kelchblättern. Sommertriebe braunfilzig. — Mit *β* auf dem Himalaya.

β. Guilelmi Waldemari Wg. l. c. p. 200. Blätter drüsiggesägt.

14. **Cot. Fortunei** Wg.[1]) l. c. (*Photinia Fortunei* Maxim.). Blätter

1) „Fortune N. 69 A, April 1844" bleibt Cotoneaster Fortunei. Das von Decaisne gefundene (?) eine Ovulum im Ovariumcarpell beruht auf einem Irrthum (verkümmerte Blüthe oder Blüthe einer fremder Gattung beigelegt). Die „bracteae geminae calycis basi, una ad pedicelli basin" fehlen, der erste Blick zeigt den Habitus von Cotoneaster" der Pyracanthagruppe, die Lokalität Nähe vom Himalaya (Cot. crenulata). Alles dies hätte schon Herr Decaisne von Osteomeles abhalten sollen.

länglich, nur an der Spitze gezähnt. Sommertriebe kahl. Doldentrauben nicht vielblüthig. — China.

15. **Cot. spathulata** Wg. l. c. p. 201 (*Crataegus spathulata* Mchx., Pursh, Elliott, Loudon, Lindl., Seringe u. Spach). Blätter lancett-spatelförmig, gegen die Spitze gekerbt, bisweilen 3-lappig. Sommertriebe behaart. Kelchblätter auf der Frucht zurückgebogen. Doldentrauben mehrblüthig.

Formen: a. *microphylla*, ähnlich *Purshia*.
b. *angustifolia*, Blätter schmal.
c. *latifolia*, Blätter ähnlich denen von *Mespilus flava* Auct. — Alle drei in Nordamerika.

16. **Cot. aestivalis** Wg. l. c. p. 202 (*Mespilus aest.* Walter). Blätter länglich, gezähnt-gekerbt. Sommertriebe gelbgrünfilzig; Doldentrauben 3—5-blüthig. Blüthe und Frucht etwas gross. — Mit *β* in Nordamerika.

β. lucida Wg., Torr. et A. Gr. Fl. N. Amer. p. 468 (= *Crat. lucida* Elliott, Fl. I p. 548, nach Chapman, fl. of the Southern U. St., p. 127). Blätter 1'' lang, oben glänzend.

III. Blüthenstiele behaart.

17. **Cot. arborescens** Wg. Linnaea XXXVIII p. 203. (*Crat. arborescens* Elliott). Dornen selten. Blätter verkehrt-eiförmig oder oval. Nebenblätter lineal. Doldentrauben langgestielt, mehrblüthig. Kelchblätter 3-eckig-zugespitzt, auf der Frucht zurückgebogen. — Nordamerika.

XVI. Stranvaesia Lindl.

Bot. Reg. XXIII, tab. 1956. Griffel 5, unten zusammengewachsen. Der fleischiggewordene Kelch umgiebt das gemeinsame, kapselartige, 5-fächrige, etwas steinerne, zerbrechliche Putamen.

1. **Str. glaucescens** Lindl. l. c. Nebenblätter je zwei. Blätter länglich, kurzzugespitzt, lederartig, nicht abfallend. Doldentrauben langgestielt, vielblüthig. Frucht orange, 0,005 *m* hoch und 0,006 *m* im Durchmesser. — Himalaya.

IX.

Revisio Lichenum Meyenianorum

i. e. Lichenum a cll. Meyen et Flotow in Act. Acad. Leopold. Nat. Cur. 1843 vol. XIX Suppl. I p. 209—232 editorum.

Auctore

Dr. **J. Müller Arg.**

Series sequens Lichenum et numeri citati eadem sunt ac in opere citato. Specimina in herbario Reg. Berolinensi asservantur.

1. **Usnea australis** var. **sorediifera** Mey. et Flot. ex insula Oahu Sandwich. est **Usnea barbata** var. **scabrosa** (Ach.) Müll. Arg. Lich. Nov. Gran. n. 20.

Usnea australis Mey. et Flot. l. c., non Fr., verietates novas 2 offert:

α. **Usnea barbata** var. **torulosa** Müll. Arg., erecto-caespitosa, rami rigiduli, cylindrici, subfastigiatim ramosi, teretes, obsolete et parcissime papilloso-asperuli, primo intuitu laeves, rami validiusculi, ramilligeri, ramilli flexuosi et leviter torulosi, caeterum teretes v. levissime scrobiculato-inaequales, superne pallidiores et obsolete farinulenti; apothecia 5—7 *mm* lata, dorso nuda, margine parce et irregulariter ciliata; discus virenti-lacteus. — Ab **Usnea barbata v. cornuta** differt superficie fere omnino laevi et ramillis toruloso-inaequalibus. — In insula sandwicensi Oahu: Meyen.

β. **Usnea barbata** var. **angulosa** Müll. Arg., erecto-caespitosa, subfastigiatim ramosa, crassa, rigida, rami et ramuli paullo compressi et tota longitudine leviter foveolato-angulosi, ceterum superficie laeves aut parcissime et tenuiter papilloso-asperi, apothecia 6—10 *mm* lata, dorso laevia, subobsolete ciliata, discus virenti-lacteus. — Juxta precedentem var. locanda. Rami more Ramalinae testudinariae angulosi sunt sed fere teretes, undique rufo-fusci. Sporae ut in praecedente 8—11 μ longae, fere

omnino globosae. — Prima fronte ob ramos rigidos paullo compressos et undique foveolato — angulosos speciem distinctam simulat, sed etiam in var. praecedente et in var. cornuta haud raro vestigia hujus characteris, depressiones angulosae plus minusve manifestae occurrunt et planta mediante var. *torulosa* optime cum var. *cornuta* specifice conjungitur. Apothecia caeterum cum ambabus et cum var. **aspera** conveniunt; sporae non differunt. — In insula sandwicensi Oahu: Mey.

2. **Usnea articulata** Mey. et Flot. l. c., non Fries, e Rio de Janeiro, est **U. barbata** var. **aspera** Müll. Arg., sc. *Parmelia coralloides aspera* Eschw. Brasil. p. 227.

3. **Usnea barbata** var. **hirta** Mey. et Flot. l. c. e Chili, est **U. barbata** var. **florida** Fr., valde macra et sterilis.

Usnea barbata var. **rubiginea** Mey. et Flot. l. c., ex insula St. Helena, cum allatis synonymis quadrat.

4. **Evernia stellata** Mey. et Flot. l. c. e Peruviae monte Pisacoma est insignis Lichen, quasi medium tenens inter *Theloschistem flavicantem* et *Th. parietinum:* **Theloschistes stellatus** Müll. Arg., thalli laciniae in caespite depresso intricatim ramosissimae, firmae, planae, subtus subconcavae, supra laeves, e cinereo fulvo-aurantiacae, subtus (madefactae) vitellino-allidae, semper discolores et longitrorsum lacunoso-costatae, apice abbreviatim subpalmato-multifidae, divisiones primariae basi 5—10 *mm* latae, superiores gradatim angustiores; apothecia submarginalia et spurie terminalia, tota semper cum pagina superiore thalli concoloria, novella exigua obtuse prominenter marginata, mox autem immarginata et convexa, evoluta 3 *mm* lata et elevato-sessilia; sporae in ascis angustis apice valide pachydermiis subuniseriales, orculiformes et hyalinae, late ellipsoideae, 11—12 μ longae, 8—10 μ latae.

5. **Evernia flavicans** var. **crocea** forma **maxima** Mey. et Flot. l. c. e Chili, est **Theloschistes flavicans** β **intermedius** Müll. Arg. Lich. Socotr. Similis normali et glabrae plantae speciei, sed ramilli ultimi nigrati ut in tenuiore et puberula var. **melanotricha.** — In America meridionali late distributa est atque in insula Socotra obvenit. — Nomen „maxima“ nimis inconveniens pro varietate non est anteponendum.

Evernia flavicans var. **crocea** forma **tenuissima** Mey. et Flot. l. c. e Peruvia sit **Theloschistes flavicans** γ **tenuissimus;** tenuis est ut var. **melanotricha,** sed glaber v. saltem non tomentellus.

Evernia flavicans var. **pubera** Mey. et Flot. l. c. e Peruvia, non est planta Achariana synonymi allati, sed eadem ac praecedens pro majore parte decolorato-albescens et hinc inde in ramulis farinoso-pulverulenta, non villosula et ramuli ultimi aliter divisi. — Rarum *Theloschistem flav.* var. *peruensem*, s. *Borreram puberam* var. *peruensem* Ach. Syn. p. 224, tenellam, croceam, et vere hispidulam, in apice ramillorum breviter

substellatim digitato-ramilligeram e Peruvia (ex hb. Boinetiano) habeo. — **Evernia flavicans** var. **melanotricha** Mey. et Flot. l. c. (1843) e Rio de Janeiro est notissima *Borrera acromela* Pers. in Gaudich. Uran. p. 208 (1826), vel **Theloschistes flavicans** var. **acromela** Müll. Arg. Lich. Nov. Granat. n. 40, sed Mey. et Flot. anno 1843, plantae antea specifice distinctae, praetervisae aut non praetervisae, sub varietatis titulo nomen novum imponere certe potuerunt et eorum nomen „melanotricha" inde ab anno 1843 pro hac varietate *Theloschistis flavicantis* prioritate gaudet. Sit ergo **Theloschistes flavicans** var. **melanotrichus** Müll. Arg. Si planta specifice distincta esset tum nomen „*acromela*" anteponendum fuisset.

6. **Evernia villosa** Fr., Mey. et Flot. l. c., e Peruvia est **Theloschistes villosus** Norm. Conat. praemiss. gen. Lich. p. 17, forma sat tenuis at vix distinguenda; in Peruvia caeterum specimina normalia hujus speciei etiam occurrunt et ibidem intermediis connexa sunt.

7. **Evernia americana** Mey. et Flot. l. c., e Chili, est **Parmelia Kamtschadalis** var. **americana** Nyl. Syn. p. 387.

Evernia americana f. **arrhiza** Mey. et Flot. l. c., e Peruvia, sit **Parmelia Kamtschadalis** var. **arrhiza** Müll. Arg., planta multo gracilior et minor, laciniae confertim dichotome ramosae, siccae 1½—2 *mm* latae, subtus margine nudo v. parcissime atro-rhizinoso incurvae, supra modice convexae, divisiones penultimae 1 *mm* latae. — Non est rhizinis omnino destituta. Laciniae graciles ut in f. *gracili* e Silla de Caracas, sed aliter ramosae et fere arrhizae.

8. **Ramalina digitata** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro (et China, quam non vidi) jam recte a cl. Nylander ad *Ramalinam pumilam* Montg. eodem tempore editam (conf. ad Nyl. Recogn. Ram. p. 68) relata fuit, sed planta nihil nisi var. gracilis et tenuius divisa videtur **Ramalinae geniculatae** Hook. et Tayl.

9. **Ramalina costata** Mey. et Flot. l. c. e Rio de Janeiro jam a cl. Nylander ad **R. gracilem** Nyl. Syn. p. 296 et Recogn. Ram. p. 17 relata est.

10. **Ramalina arabum** Mey. et Flot. l. c. e St. Helena (*Alectoria arabum* Ach. Lich. Univ. p. 596) est planta a cl. Nylander Recogn. Ramal. p. 15 sub hoc nomine exposita.

11. **Ramalina Eckloni** Spreng. ex Mey. et Flot. l. c. e Chili, quoad specimen alterum est var. **membranacea**, sc. *Ramalina fraxinea* var. *membranacea* Laur. in Linnaea 1827 p. 43, s. *Ramal. Yemensis* f. *membranacea* Nyl. Recogn. Ramal. p. 47.

Alterum specimen Chilense est **Ramalina lanceolata** Nyl. Recogn. Ram. p. 47, similis omnino *R. Eckloni* v. membranaceae, sed sporae 13—17 μ longae, 4—5 μ latae et omnes v. fere omnes distincte in-

curvae, ambitu paullo angustiores quam in *R. Eckloni.* — Apothecia minora quam in *R. sepiacea* Nyl.

Ramalina Eckloni var. **tenuissima** Mey. et Flot. l. c. e Peruvia distincta est, vix $^1/_3$—$^1/_2$ pollicaris, laciniae basi vix 1 *mm* latae aut angustiores, sensim tenuiter acuminatae, leviter canaliculato-concavae v. subplanae; sporae 12—14 μ longae, 5—$5^1/_2$ μ latae, curvulae, vix omnino rectae, i. e. ambitu paullo angustiores quam in *R. Eckloni* et minus rectae; sit ergo **Ram. lanceolata** var. **tenuissima** Müll. Arg.

12. **Ramalina pollinaria** Ach. ex Mey. et Flot. l. c. e Chili et Peruvia recte determinata est.

13. **Ramalina polymorpha** var. **crenulata** Mey. et Flot. l. c. e Peruvia (Christoval) est **Ramalina complanata** Ach. Lich. Univ. p. 599. — Sporae visae 10—13 μ longae, 4—$4^1/_2$ μ latae, rectae v. leviter incurvae.

14. **Ramalina peruviana** Ach. ? ex Mey. et Flot. l. c. e Peruvia est **Ramalina pollinaria** Ach. Syn. p. 298, speciminula subpellucida.

15. **Roccella tinctoria** Ach. ex Mey. et Flot. l. c., e Chili, est **Roccella tinctoria** var. **Cumingiana** Montg. in Cl. Gay Flore du Chili.

Roccella tinctoria var. **hypomecha** Mey. et Flot. l. c. (non Ach.), e China (Macao), est **Roccella sinensis** Nyl. Syn. p. 261.

16. **Sticta variabilis** var. **polyschista** Mey. et Flot. l. c., e Manila, pseudocyphellis albis nec cyphellis veris praedita est **Sticta subvariabilis** Nyl. in Flora 1867 p. 439.

17. **Sticta lurida** Mey. et Flot. l. c., e Oahu, est specimen parvulum et sterile **Stictinae quercizantis** var. **Beauvoisii** (Delise) Müll. Arg.

18. **Sticta hirsuta** Montgn., Mey. et Flot. l. c., e Peruviae regione Ariquipa, est **Stictina hirsuta** Nyl. Scand. p. 95.

19. **Sticta exampliata** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, nil est nisi vulgatissima **Stictina quercizans** Nyl., forma rigidior, ampliuscula, obscura, sc. hujus var. **peruviana** Nyl. Syn. p. 345. Sterilis tantum lecta.

20. **Sticta filicina** var. **orbicularis** Mey. et Flot. (non Al. Br.) forma **pulvinularis** eorund. l. c., e Manila, est vera *Sticta* (nec *Stictina* ut *Stictina filicina*) et **Stictae carpolomoidi** Nyl. Syn. p. 354 adscribenda est. Pulvinuli fusci autem (unde f. *pulvinularis* descripta) a parasitula incompleta formati sunt ex ordine *Collemacearum.*

21. a. & c. **Sticta Richardi** a **impressa** et c **pallida** Mey. et Flot. l. c., e Manila, ex speciminibus Meyenianis inter se non differunt et ad **Stictam dissimulatam** Nyl. Syn. p. 362 pertinent, sed b *tomentosa* eorundem e systemate gonidiorum omnino diversa est (vide seq.).

Sticta Richardi b **tomentosa** Mey. et Flot. l. c., e Manila, eadem est ac **Stictina faveolata** var. **cervicornis** Nyl. Syn. p. 337, ut jam antea cl. Nylander l. c. recte monuit.

22. **Sticta crocata** Ach., e Chili, vera est, sc. **Stictina crocata** Nyl. Syn. p. 338.

23. **Sticta limbata** Mey. et Flot. l. c. (non Ach.), e Rio de Janeiro, est sterilis at normalis **Stictina quercizans** Nyl. Syn. p. 345.

24. **Parmelia perforata** a cll. Mey. et Flot. l. c. enumerata varia comprehendit:

Specimina prope Rio de Janeiro lecta, fertilia et sterilia, Peruviana sterilia et Sandwicensia sunt **P. perforata** var. **ciliata** Nyl. Syn. p. 378.

Specimina Chilensia, cum **Parmelia Kamtschadali** var. **americana** mixta, ad **Parmeliam perforatam** var. **cetratam** Nyl. Syn. p. 378 pertinent.

Parmelia perforata var. **ulophylla** Mey. et Flot. l. c., ex insula Sandwicensi Oahu, fructifera, est var. distincta sorediifera et omnino analoga **Parmeliae perlatae** var. **olivariae**. — Apothecia et sporae conveniunt. Late distributa est, habeo enim specimina e Mexico, Caracas, Nova Granata, Buenos Ayres, Brasilia, Teneriffa, Nova Hollandia et Nova Zelandia.

Parmelia perforata var. **replicata** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, eadem est ac **P. perforata** var. **corniculata** Krplh. Lich. Warm. p. 16. Dentes et lobuli tamen in margine apotheciorum siti et plus minusve conniventi-incurvi characterem valde variabilem tantum praebent, alia enim specimina coram habeo ejusdem varietatis, e Mexico, Brasilia, Argentinia et ex insula Java, quorum apothecia nunc omnino margine integra, nunc pro parte integra et pro altera parte incurvo-lobulata, nunc omnia vel fere omnia incurvo-lobulata sunt. Nomen *replicata* ergo non retinendum sed **corniculata,** etiamsi longe junius, pro varietate servandum est.

Parmelia perforata var. **melanoleuca** Mey. et Flot. l. c., ex ins. Sandwich. (an recte?) sterilis tantum adest et determinatio forte non absolute certa, sed specimen adeo cum mea **Parmelia urceolata** var. **nuda** (Müll. Arg. Lich. Beitr. n. 183), e Brasilia, quadrat, ut ad eam non referre nequeam. Comparata ceterum similiter nonnisi statu sterili nota est.

25. **Parmelia perlata** var. **coralloidea** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, est **P. perlata** var. **isidiophora** Krplh. Exot. Flecht. p. 321 et nomen prius prioritate gaudet. — Thallus supra demum, excepto margine lato, dense isidiosus, apothecia urceolaria, integra, demum dorso minute isidioso-aspera.

Parmelia perlata var. **ulophylla** Wallr., et Mey. et Flot. l. c, e Rio de Janeiro, recte determinata est, sed prioritatis causa **Parmelia perlata** var. **olivaria** Ach. Meth. p. 217 (nomen dein in Lich. Univ. p. 458 et Syn. p. 108 absque necessitate in *P. perlata* var. *olivetorum* mutatum) sit.

26. **Parmelia tiliacea** Ach. ex Mey. et Flot. l. c., e Chili, hodie in hb. Berol. deesse videtur, specimen non vidi.

27. **Parmelia conspersa** f. **polyphylla** Mey. et Flot. l. c., e Peruvia, est forma distincta, similis **P. conspersae** var. **imbricatae** Mass. Exs. n. 313, sed paullo gracilior, pallidior et subtus (nigra) fere omnino nuda v. parce aut parcissime rhizinosa. Sterilis tantum lecta. — Eandem etiam prope Valdiviam in Chili lectam habeo.

28. **Parmelia caperata** forma **crispa** Mey. et Flot. l. c., e Chili, est **Parm. Borreri** var. **ulophylla**, sc. *Parmelia caperata* var. *ulophylla* Ach. Lichenogr. Univ. p. 458, dein *Parmelia rudecta* var. *ulophylla* Ach. Syn. p. 197. Thalli laciniae planiores, lobuli ultimi minus rotundati et infra sub imo margine pallidiores et ramificatio alia quam in simili *Parm. caperata;* margines valde undulati et in acie albido-sorediosi, limbati, et laciniae magis centrales simul sorediis globulosis majusculis subcaesio-cinereis sparse superficialibus sat crebre ornatae sunt. Planta caeterum quam vulgo firmior est.

29. **Parmelia chrysophthalma** var. **ciliata** Mey. et Flot. l. c., e Chili, est normalis **Theloschistes chrysophthalmus** Tuck. Calif. p. 13.

Parmelia chrysophthalma var. **exilis** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, est *Physcia exilis* Mich. seu **Theloschistes flavicans** var. **exilis** Müll. Arg. Lich. Nov. Gran. p. 40.

30. **Parmelia leucomela** var. **latifolia** Mey. et Flot. l. c., e Christoval, est **Physcia barbifera** Nyl. Syn. p. 416 (ad margines laciniarum minus copiose ciliigera).

Parmelia leucomela forma **angustifolia** et f. **multifida** (non separandae) ad formam vulgatissimam normalem et primitivam **Physciae leucomelae** Mich. (fide specim. Mich.) pertinent. — Sed var. *angustifolia* Nyl. Syn. p. 415 (non Mey. et Flot.) diversa et multo tenuior et magis canaliculata est.

31. **Parmelia speciosa** forma **angustifolia** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, a me non visa est.

32. **Parmelia astroidea** Fr. ex Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, fertilis, est **Physcia obsessa** Nyl. Syn. p. 426.

33. **Parmelia livido-fusca** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, est **Coccocarpia pellita** var. **tenuior** Müll. Arg. L. B. n. 421.

34. **Parmelia appressa** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, sterilis, est vulgaris **Physcia picta** var. **sorediata** Müll. Arg. Lich. Afr. occid. n. 12.

35. **Omphalodium Pisacomense** Mey. et Flot. l. c., e Peruviae monte Pisacoma, est **Parmelia Pisacomensis** Nyl. Syn. p. 399.

36. **Lecanora Meyeni** Flot. l. c. 1843, e Manila, omnino eadem est ac sat late distributa *Parmelia sphinctrina* Montg. in Pol Sud seu **Psoroma sphinctrinum** Nyl. Lich. exot. Bourb. p. 256.

37. **Lecanora rosulans** Mey. et Flot. l. c., e Pisacoma Peruviae, non differt a **Placodio chrysoleuco** var. **melanophthalmo** Bagl. et Casar. Comment. critt. ital. 2. p. 324, quod in Alpibus editioribus Europae et in Pyrenaeis hinc inde habemus.

38. **Lecanora callopis** Mey. et Flot. l. c., e Manila, est Lichen valde insignis, ad genus **Physcidiam** Tuck. referendus, ubi sectionem distinctam **Callopidem** sporis subellipsoideis 2-locularibus distinctam constituit. [Reliquae species Tuckermanianae, sporis subacicularibus varie tranversim divisis praeditae constituunt sectionem *Euphyscidiam* Müll. Arg.]. — Sporae plantae Manilensis ut in *Sperschneidera*, sed thallus placodioideus v. psoromoideus, nec etiam subtus crasse corticatus.

Physcidia (s. **Callopis**) **callopis** Müll. Arg. Thallus circ. 3 pollices latus, adpressus, undulatim longitudinaliter et irregulariter plicatus, nonnihil illum „Pannariae erythrocarpae" Nyl. simulans, subtus non corticatus, medullosus et brevissime hyalino-rhizinellus, oculis nudis glaber; gonidia globosa, viridia; apothecia sessilia, lecanorina, demum 3 *mm* lata, margo integer, demum valde undulatus, discus fusco-badius, nudus, planus; hypothecium pallide fuscum; paraphyses capillares, subliberae; asci 8-spori; sporae late fusiformi-ellipsoideae, 15 μ longae, 5—6 μ latae, 2-loculares.

39. **Lecanora punicea** Ach., Mey. et Flot. l. c., e Chili, recte determinata, nunc est **Lecania punicea** Müll. Arg. L. B. n. 130. Specimen visum miserrimum est, juvenile, absque sporis, sed habitu tamen bene quadrans.

40. **Lecanora subfusca** var. **castanea** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, sit **Heterothecium castaneum** Müll. Arg., proximum *H. bifero* (Nyl.) Müll. Arg., a quo differt apotheciorum margine fusco (etiam statu juniore), minus prominente, disco fusco, et sporis 100 μ longis, magis oblongatis magisque multicellulosis. — Sporae visae haud bene evolutae, in ascis, 1—4-nae., morboso-fuscescentes, epithecium fulvescens, lamina fulvescenti-hyalina, hypothecium anguste rufo-fulvescens.

Lecanora subfusca var. **anomala** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, ad genus **Bacidiam** Auct. pertinet, et eadem est ac *Lecidea hostheleoides* Nyl. in Prodr. Nov. Gran p. 60, jam antea in Lich. Beitr. n. 357 sub **Patellaria** (s. **Bacidia**) **hostheleoide** Müll. Arg. indicata. Apothecia plus minusve evoluta colore sat variant, madefacta nonnihil pallucida, margine saepe obscuriora. Sporae 23—25 μ longae, $2^1/_2$ v. fere 3 μ latae, distincte 4-localares.

Lecanora subfusca var. **pallidevirens** Mey. et Flot. l. c. p. 225, e Manila, proxima est *L. subfuscae* v. *chlaronae* Ach. at diversa thallo leviter flavicante, margine apotheciorum levius crenulato, sporis paullo majoribus 15—17 μ longis, 8 μ latis.

Lecanora subfusca var. **coeruleata** Mey. et Flot. l. c. (excl. syn. Fr.) e Chili, nil est nisi normalis **Lecanora angulosa** Ach. Lich. Univ. p. 364.

41. **Leptogium tremelloides** forma **leptophyllina** Mey. et Flot. l. c., ex insula Sandwicensi Oahu, est **Leptogium denticulatum** Nyl. in Prodr. Nov. Gran. p. 534.

42. **Leptogium azureum** Fr., Mey. et Flot. l. c., e Manila, bene determinatum, nunc est **Leptogium tremelloides** var. **azureum** Nyl. Syn. p. 135.

43. **Leptogium diaphanum** Fr. ex Mey. et. Flot. l. c., e Manila, est **Leptogium tremelloides** Fries var. **isidiosa** Müll. Arg. L. B. n. 374.

Leptogium diaphanum f. **coralloidea** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, statu sterili tantum lectum, est **Leptogium phyllocarpum** var. **isidiosum** Nyl. Syn. p. 130.

44. **Cladonia pyxidata** forma **tubaeformis** Flk. a. a., ex Mey et Flot. l. c., e Peruvia, bene est *Capitularia pyxidata* var. *macra* Flk. seu **Cladonia fimbriata** var. **macra** (Ach.).

45. **Cladonia pityrea** Flk. ex Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, cum fructu, non est planta Flörkeana, sed **Cladonia fimbriata** var. **adspersa** Tuck. Gen. p. 147, sc. *Cladonia adspersa* Montgn. et v. d. Bosch Lich. Jav. p. 30 pr. p.

46. **Lecidea bullata** Mey. et Flot. l. c. e Peruviae monte Tacora, est insignis Lichen, extus vix a *Thalloidimate tabacino* robustiore distinguendus, at sporis omnino aliis, multo majoribus et aliter divisis distinctus est: **Thalloidima** (sect. **Toninia**) **bullatum** Müll. Arg. Apothecia sicca nigra, madefacta pallescentia; epithecium vinoso- v. subviolaceo-fuscum (ut in *Lecanora atra*), lamina fulvescenti-hyalina, hypothecium hyalinum, paraphyses liberae, apice clavatae, crassiusculae; sporae 26—45 μ longae, 4 μ latae, lineari-fusiformes, subrectae, 6-loculares.

47. **Lecidea atrobrunnea** Schaer., Mey. et Flot. l. c., e Chili, cum planta europaea quadrat. Areolae thalli turgidae; apothecia sicca et madefacta nigra, tenuiter marginata, demum undulato-irregularia; epithecium atroviride, lamina aeruginoso-virens; hypothecium hyalinum at fuliginoso-obscuratum; sporae 7—9 μ longae, 4—$4^1/_2$ μ latae.

48. **Lecidea versatilis** Mey. et Flot. l. c., e monte Corcovado prope Rio de Janeiro, hucusque species obscura remanet; fragmenta duo ramuli cujusdam hoc sub nomine recepta Lichenes alios steriles offerunt, non autem Lecideam versatilem.

49. **Lecidea urceolata** Mey. et Flot. l. c. non Ach., e Rio de Janeiro, est **Gyrostomum scyphuliferum** Nyl. in Prodr. Nov. Granat. p. 51. — Sporae parenchymaticae, circ. 35—42 μ longae, 9—13 μ latae, transversim 8—10-divisae, loculi longitrorsum 2—4-divisi.

50. **Lecidea phaeomelana** Mey. et Flot. l. c., prope Rio de Janeiro

lecta, est species distincta ex affinitate *Patellariae nigrofuscae*, *P. intercedentis* et *P. fusco-nigrescentis* Müll. Arg., a quibus jam apotheciis mox convexis et immarginatis et colore partium internarum differt: **Patellaria** (s. **Bacidia**) **phaeomelana** Müll. Arg.: Thallus cinereo-glaucus, continuus, laevis, dein rimulosus, demum minute granuloso-asperatus, nigro-limilatus; apothecia 1/2—1/3 *mm* lata, valde juvenilia rufo-fusca, mox autem fusco-nigra aut nigra, e plano mox convexa et immarginata, madefacta peripherice fuscescentia; epithecium subviolaceo-fulvescens, lamina hyalina, hypothecium rubricoso-fulvescens; sporae 35—48 μ longae, 3 μ latae, subrectae, saepius 6-septatae, hinc longius angustatae; paraphyses capillares, facile liberae, apice clavatae. — Extus *Patellariam endoleucam* fere simulat, sed apothecia minora, magis convexa et sporae breviores et multo minus divisae.

51. **Lecidea microsticta** Mey. et Flot. l. c., e Peruvia, est **Buellia microsticta** Müll. Arg. Thallus albus v. griseo-albus, depresso- et confluenti-granulosus, laevis, demum farinulentus, effusus; apothecia 1/4—1/2 *mm* lata, primum urceolaria, evoluta concavo-plana, crassiuscule marginata, nigra et nuda v. demum farinulento-suffusa, intus subnigra; epithecium fuscum, lamina hyalina, hypothecium hyalino-fuscum v. pallide fuscum; sporae 2-loculares, fuscae 13—16 μ longae et 4—8 μ latae. — Accedit ad „*Lecideam-dioristam* Nyl.“ Lich. Kurz. Bengal. n. 10 nec non ad *Buelliam parasema*.

52. **Megalospora sulphurata** Mey. et Flot. l. c. (1843), e Manila, eadem est ac *Biatora taitensis* Montgn. in Annal. Sc. nat. 1848 p. 126 n 14, seu *Patellaria taitensis* Müll. Arg. L. B. n. 433 obs., unde species nunc **Patellaria** (s. **Psorothecium**) **sulphurata** Müll. Arg. nuncupanda est. — Nomen „sulphurata“ e thallo glauco v. sulphureo-glauco, intus autem pallide sulphureo desumptum est. — Descriptio sporarum a cll. Meyen et Flotow l. c. data generis *Megalosporae* est omnino infelix. In specimine orig. adsunt sporae biloculares, hyalinae, ambitu ellipsoideae, medio constrictae, rectae v. saepius valde incurvae, circ. 80 μ longae et 35 μ latae. Hypothecium crassum fuscum, tenuissime sectum fuscescens, lamina fulvescens.

53. **Gyrophora papulosa** Ach. ex Mey. et Flot. l. c., e Peruviae monte Pisacoma, nec thallum nec sporas offert *Umbilicariae papulosae*. Est **Gyrophora dichroa** seu *Umbilicaria dichroa* Nyl. Lich. Lechl. n. 1757, in Flora Ratisb. 1855; sed thallus (etiam in meo specim. Lechl.) subtus minime est ater, at obscuratus, in specim. Meyenianis rhizinis strigiformibus ochraceo-fuscis sat copiosis vestitus v. hinc inde iis destitutus, subtus in centro quasi lacero-cavernosus, supra sub lente verruculoso-asper; epithecium fuscum, lamina flavescenti-hyalina, hypothecium cum lamina concolor v. obscuratum; sporae bene evolutae 18—23 μ longae et 10—14 μ latae sunt.

54. **Graphis Sandalon** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, lirellis ambitu latis, late concavo-apertis et sporis sat amplis parenchymaticis demum fuscescentibus ad **Phaeographinam scalpturatam** var. **pluriferam**, s. *Graphidem scalpturatam* var. *pluriferam* Nyl. in Prodr. Nov. Granat. p. 564 pertinet.

55. **Graphis persicina** Mey. et Flot. l. c. (1843), e Manila, duplex est: 1.⁰ Lirellae juniores descriptionis, in thallo albo immersae, disco albido-pruinoso et lamina alba, sporis 55—65 μ longis et 10—11 μ latis, 12—17-locularibus, ad **Graphidem leptocarpam** Fée Ess. p. 36 t. 9 fig. 2 (1824) pertinent.

2. Lirellae magis evolutae creditae, emergentes (emerso-sessiles) in thallo paullo crassiore et pallide subolivaceo-virente, disco nigro, madefacto autem rufo-fusco, primum albido-velato, et sporis cum iis *Graphidis scriptae* conformibus, circ. 35 μ longis, circ. 12-locularibus, lamina electrino-rufescente, hypothecio electrino-fulvescente autem species distincta sub nomine **Graphidis persicinae** servanda est et in genere *Graphide*, meo sensu limitato, novam sectionem, **Heterographidem** format, quae omnibus characteribus, excepto disco rufo, cum sect. *Eugraphide* convenit. Lirellarum dimidiatarum margines proprii nigri, non longitrorsum sulcati, conniventi-clausi, discus angustus, fusco-rufus. — Haec *Graphis persicina* statu sicco valde *Graphidem leptocarpam* Fée et *Gr. venosam* Eschw. simulat.

56. **Graphis marginata** Mey. et Flot. l. c. (non Raddi), e Rio de Janeiro, nihil est nisi forma thallo ex albido et roseo variegato vulgatissimae *Graphidis comma* Nyl., sit **Graphis comma** v. **rosella** Müll. Arg. quam mihi e vicinitate urbis brasiliensis Apiahy etiam misit cl. Puiggari.

57. **Graphis tenella** Mey. et Flot. l. c., prope Rio de Janeiro lecta, est ipsissima et normalis **Graphis comma** Nyl. Prodr. Nov. Gran. p. 73.

58. **Graphis sclerocarpa** Mey. et Flot. l. c., e Manila (thallo cinereo virente, lirellis 3—5 *mm* longis, sporis fusiformibus circ. 17-locularibus est **Opegrapha prosodea** Ach. Meth. p. 22.

59. **Leiogramma punctiforme** Mey. et Flot. l. c. (excl. Eschw.), e Rio de Janeiro, est indeterminabilis **Arthonia.** Apothecia rufo-fusca, exigua, suborbicularia, sinuoso-angulosa. Lamina omnino immatura nec sporis nec ascis evolutis praedita est.

60. **Leiogramma obtusatum** Mey. et Flot. l. c., e Rio de Janeiro, intus accurate cum *Phaeographide inusta* (Ach.) Müll. Arg. L. B. n. 459 quadrat, extus autem lirellis exiguis, $^1/_3$—$^2/_3$ *mm* longis, primum suborbicularibus, dein ellipticis, v. ex orbiculari breviter et obtuse paucirameis, oblongis, altero latere aut utrinque rotundato-obtusis, nudis, concavo-planis, sporis fuscescentibus, 19—23 μ longis, 7 μ latis, 6-lo-

cularibus, loculis extremis majoribus distincta est; sit **Phaeographis inusta** var. **obtusata** Müll. Arg.

61. **Glyphis maculans** Mey. l. c., e Rio de Janeiro, est omnino normalis et vulgaris **Glyphis cicatricosa** Ach. Syn. p. 107.

62. **Arthonia hepatica** Mey. et Flot. l. c. (1843), e Rio de Janeiro, est omnio, extus intusque, sat vulgaris **Arthonia Antillarum** Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 61, seu *Coniocarpon Antillarum* Fée Ess. Suppl. p. 94 (1837).

63. **Arthonia herpetica** Mey. l. c., e Manila, species distincta est. Apothecia $^1/_5$—$^1/_2$ *mm* lata, orbicularia, obtuse angulosa, subplana, tenuia, fusca, demum nigricantia; asci cuneato-obovoidei, 8-spori, superne valde pachydermei; sporae tantum 8—10 μ longae, 3—$3^1/_2$ μ latae, hyalinae, 2-loculares, articulus superior latior et sublongior, inferior interdum iterum transversim 1-septatus. Extus ad minorem *A. Myristicae* Müll. Arg. L. B. n. 305 et ad majorem *A. ephelodem* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caledon. p. 60 accedit.

64. **Ocellularia concolor** Mey. et Flot. l. c., e Manila, est species legitima. Apothecia discreto - subconferta v. in eadem prominentia thalina geminata v. ternata, prominentiae basi late pyramidali-dilatatae, osculum integrum acutiusculum, $^2/_{10}$—$^4/_{10}$ *mm* latum, intus anguste nigro-marginatum, sc. margo proprius nigrofuscus apicem verrucae s. prominentiae attingens et ab eo haud solutus; discus planus, depressus, atro-fuscus; lamina praeter basin olivaceam undique hyalina, vulgo magna pro parte abortiva et fusco-nigrata; asci angusti, 8-spori; sporae hyalinae, 19—23 μ longae, 6—7 μ latae, late digitiformes, utrinque obtusae, lentiformi-7-loculares, loculi indivisi. — A proxima *O. cavata* seu *Thelotremate cavato* Ach. differt thallo albido, laevigato et verrucis thallinis basi dilatatis. *O. comparabilis*, s. *Thelotrema comparabile* Krplh. Lich. Glaz. p. 31 jam colore thalli et apotheciis et sporis minoribus differt.

Verrucaria parvinuclea Mey. et Flot. l. c. (1843), e Manila, est *Verrucaria denudata* Nyl. Pyren. p. 49 (1858), s. **Anthracothecium denudatum** Müll. Arg. Lich. Afric. occid. ad n. 52. — Nomen specificum „parvinuclea" prioritate gaudet, sed tantum ex apotheciorum juvenilium sectione ortum, sc. plantae normaliter evolutae contrarium et dein rejiciendum est.

66. **Verrucaria depressa** Mey. et Flot. l. c. (1843) e Manila, sporis 35—40 μ longis et 10—14 μ latis, fuscis, parenchymaticis, transversim circ. 7-septatis, loculis 2—3-locellatis praedita eadem est ac **Pyrenula libricola** Fée Ess. Suppl. p. 82 (1837), s. **Verrucaria libricola** Nyl. Syn. Lich. Nov. Caledon. p. 87. Species late dispersa.

67. **Verrucaria pyrinoica** Mey. et Flot. l. c. (non Ach.), e Manila, videtur **Anthracothecium Thwaitesii** Müll. Arg. Lich. Afr. occid. ad n. 52, sed e speciminulo corrupto (apothecia omnia explorata intus a larvis

destructa) sporae observari nequeunt. Planta caeterum extus cum citato Anthracothecio late distributo convenit.

68. **Verrucaria hymnothora** Mey. et Flot. l. c. (non Ach.) e Manila, est species duplex.

a. **Pyrenula aspistea** Ach. Syn. p. 123, sporis fuscescentibus 4-locularibus 12—15 μ longis et 5—7 μ latis.

b. **Sagedia consobrina** (*Verrucaria consobrina* Nyl. Exp. Lich. Nov. Caledon. p. 53 et Syn. Lich. Nov. Caledon. p. 92), sporis hyalinis, 2-locularibus, 20—32 μ longis et 6—12 μ latis, paraphysibus tenellis.

69. **Lepra incana** Wigg., et

70. **Lepra citrina** Schaer., de quibus nihil certi eruendum, facile negligendae sunt.

X.

Anona rhizantha n. sp.

Von

A. W. Eichler.

(Mit Tafel XI.)

Von dem bekannten Pharmaceuten und Botaniker, Herrn Dr. Theodor Peckolt zu Rio de Janeiro, wurde mir eine Anonacee zugesandt, trocken und in Spiritus, welche einer seiner Söhne, Herr Gustav Peckolt, ebenfalls schon ein eifriger und kenntnissreicher Pflanzenfreund, in der Nähe von Rio, bei Cascadura am Gebirgsausläufer Serra da Bica gefunden hatte. Dieselbe scheint mir neu und wegen verschiedener Eigenthümlichkeiten einer Beschreibung an dieser Stelle nicht unwerth. Dass sie sich bis jetzt den Augen der vielen Sammler, welche die Gegend von Rio de Janeiro durchforschten, entzogen hat, ist allerdings auffallend, mag sich aber aus ihrem auf die genannte Lokalität beschränkten und, wie Herr Peckolt in seinen brieflichen Mittheilungen ausdrücklich hervorhebt, dort sehr spärlichen Vorkommen erklären. Im Uebrigen ist auch die Flora von Rio de Janeira geradezu unerschöpflich und fast jede Sendung von dort, namentlich meines unermüdlichen Freundes Glaziou, bringt etwas Neues, wenn es auch nicht immer etwas so Sonderbares ist, wie die Anonacee, welche ich jetzt beschreiben will.

Nach Herrn Peckolt's Mittheilungen bildet die Pflanze einen Baum von 15—20 Fuss Höhe, mit hübscher Krone und aufrechtem Stamm von 3—5 Zoll Durchmesser. Das Holz ist sehr hart, der Splint gelb, die aschfarbene Rinde riecht im frischen Zustande nach Muskatnüssen. Die auffallendste Eigenthümlichkeit besteht nun darin, dass die Blüthen nicht, wie bei allen übrigen mir bekannten Anonaceen, an den gewöhnlichen Laubzweigen entspringen, sondern an besondere Sprossen, welche am Erdboden oder auch höher am Stamm, selbst aus den untersten dicken Aesten hervorbrechen, im Allgemeinen des Laubes entbehren, sich in den Boden senken, unter demselben hinweglaufen

und nun die Blüthen auf kurzen Seitentrieben, oft 3—5 Fuss vom Stamme entfernt, aus dem Erdboden heraus zum Vorschein bringen (Fig. 1). Aus diesem Grunde nenne ich die Art *Anona rhizantha*, obwohl es allerdings nicht eigentliche Wurzeln sind, aus welchen die Blüthenbildung erfolgt.

Wie gesagt, entbehren jene Blüthensprosse im Allgemeinen der Laubblätter, sie sind nur mit entfernt stehenden, zahnförmigen, frühzeitig hinwegfallenden Niederblättern besetzt. Nur an einzelnen Extremitäten, vermuthlich solchen, welche über den Boden hervorgetreten waren, fand sich eine kümmerliche Laubentwickelung und ähnliches ist auch an einzelnen der mir von Herrn Peckolt mitgetheilten Habitusbildern an den Spitzen der von oben herabsteigenden Zweige, bevor sie den Boden erreichen, wahrnehmbar, zugleich mit Blüthenbildung an eben diesen Enden; vergl. dazu unsere Fig. 1, Zweig rechts.

Von diesen Zweigen gehen nun seitwärts Sprösschen ab, welche gewöhnlich nur wenige Centimeter, selten bis zu 25 und 30 *cm* Länge erreichen und von dichter gestellten Blattrudimenten, namentlich gegen die Spitze hin, höckerig und knotig erscheinen (Fig. 4, 5). Sie stellen dem Anschein nach Seitenzweige der ersteren dar, doch zeigt die genauere Untersuchung, dass Sympodienbildung vorliegt und die kurzen höckerigen Sprosse die Endigungen der einzelnen Sympodialglieder repräsentiren.[1]) Aus den kurzen Sprossen in den Winkeln ihrer obersten Niederblattschuppen entspringen dann zuletzt, dem Anschein nach als Zweige III. Ordnung, in Wirklichkeit aber nur solche II. Grades, die Blüthen, deren es gewöhnlich 2—3 sind, gelegentlich auch 1 oder 4 (cf Fig. 4). — Noch möge bemerkt werden, dass die Stellung der Niederblattschuppen an den laublosen Zweigen, ebenso wie die der Laubblätter an den Zweigen der Krone, durchweg die zweizeilig alternirende ist.

Die Blüthen (Fig. 4) stehen auf etwa zolllangen Stielen, in deren Mitte sich meist eine zahnförmige Bracteole befindet, sind von 3 bis $4^1/_2$ *cm* Länge und haben eine schön rothe Farbe. Die aus ihnen hervorgehenden Früchte (Fig. 9) sind von niedergedrückter Kugelgestalt und durch die vorspringenden Carpellgipfel ähnlich fast wie ein Pinien-Zapfen gefeldert; sie erreichen $4^1/_2$ *cm* im Querdurchmesser und sind nach Peckolt aussen aschgrau, innen weiss. Derselbe Gewährsmann versichert, dass sie nur sehr selten gefunden werden, weil ihnen wahrscheinlich Thiere nachstellen, und dass es ihm wohl aus gleichem Grunde auch nicht gelungen sei, junge Pflanzen zu entdecken.

Weitere Details von Blüthe und Frucht mögen in der unten folgenden lateinischen Beschreibung nachgesehen werden. Die Petala und

1) Sie sind gewöhnlich auch mit dem jeweilig folgenden Glied an der Basis ein Stückchen verbunden, wie das bei Sympodien häufig ist (s. Fig. 4).

Staubgefässe bieten einige Abweichungen vom Charakter der Gattung *Anona*, doch scheinen mir dieselben nicht wichtig genug, um darauf ein eigenes Genus zu begründen. Zunächst sind die Kronenblätter in beiden Kreisen gleich gross (s. Fig. 4 und 7), während sonst bei *Anona* die äusseren grösser oder allein vorhanden zu sein pflegen; auch stossen die äusseren Petalen hier nicht, wie bei den übrigen Arten, in der Knospe klappig an- oder greifen dachig übereinander, sondern zeigen für sich allein betrachtet „offene“ Präfloration (cf. Fig. 3). Hierdurch, wie auch durch die längliche Gestalt und eine vom Druck des Androeceums herrührende circumscripte Concavität an der Basis der 3 inneren Petalen (Fig. 7b), gleicht die Blüthe vielmehr der einer *Guatteria*, als einer *Anona*; doch lässt die Frucht über die Zugehörigkeit zu letzterer Gattung keinen Zweifel. — Betreffend die Stamina, welche sitzende Antheren darstellen, so entbehren dieselben des sonst bei *Anona* verbreiteten dicken Connectivfortsatzes, auf welchen Bentham und Hooker (Gen. plant. I p. 20 ff.) einigen systematischen Werth legen; nach der Abbildung in der Flora Brasiliensis, Vol. XIII pars I t. 3, mangelt derselbe jedoch auch bei *Anona tenuiflora* Mart. und ist daher wohl doch für *Anona* nicht so bezeichnend.

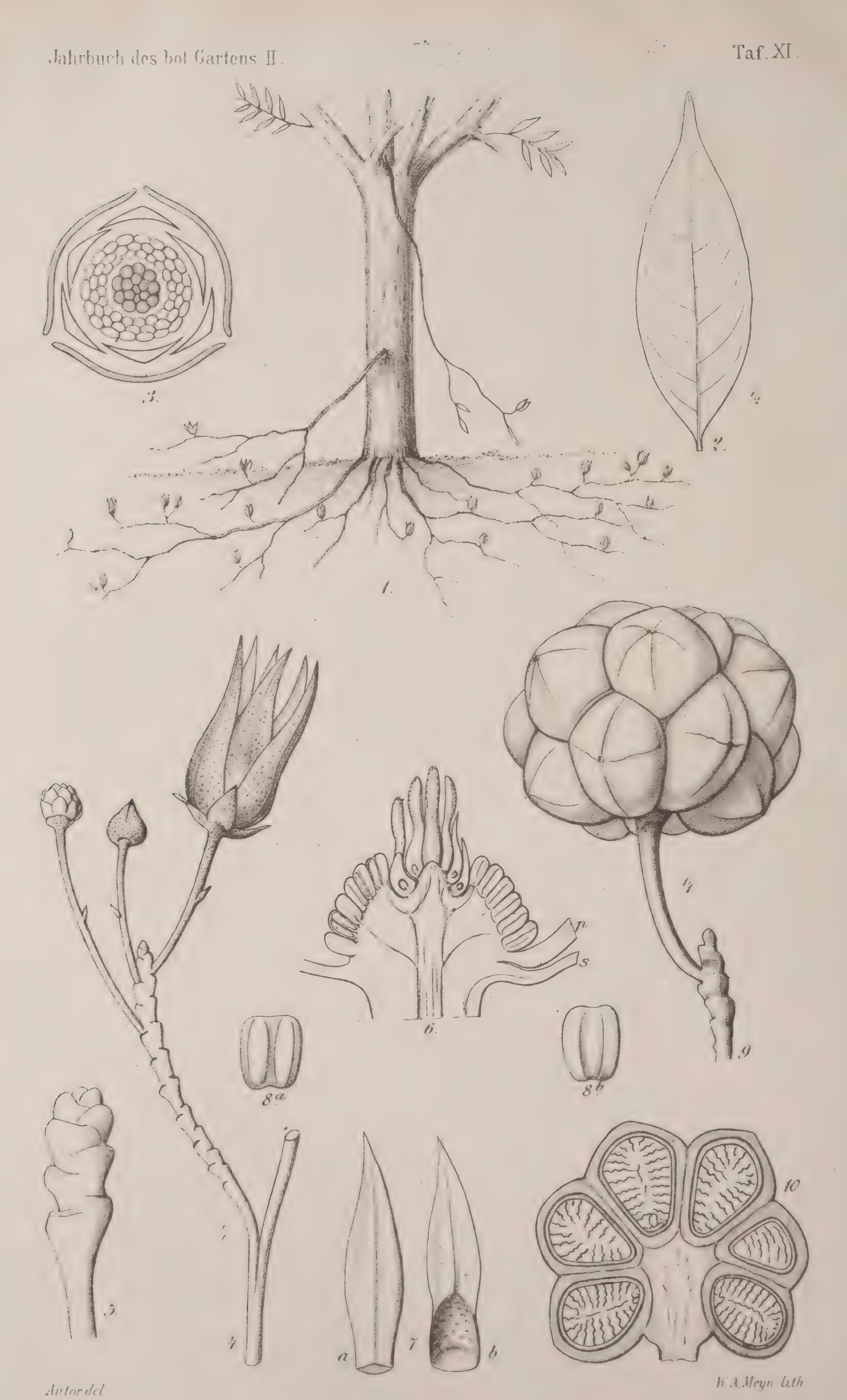
Wir lassen nunmehr die Specialbeschreibung folgen:

Anona rhizantha n. sp.

Arbor 15—20-pedalis, trunco 3—5 poll. crasso, partibus novellis floribusque leviter cano-furfuraceis, ceterum glaberrima. Ramuli cinerascentes, satis tenues. Folia oblonga, obtusiuscule acuminata, basi acuta, integerrima, 6—12 *cm* lg., $2^1/_2$—4 *cm* lt., petiolo vix $^1/_2$ *cm* attingente, membranacea, supra opaca, subtus lucidula, tenuiter at argute venulosa. Flores in ramulis provenientes ad basin trunci plq. oriundis, singulis etiam altius imo e ramis infimis ad instar radicum aërearum pronascentibus, aphyllis (foliis ad dentes v. callos reductis) v. rarius ad apices folia rudimentaria gerentibus, in solum intrantibus ibidemque horizontaliter prorepentibus et flores ope ramulorum breviorum ad soli superficiem evehentibus. Pedunculi plq. 2—3 corymbose congesti v. etiam 4 v. solitarii, 3—4 *cm* lg., in medio plq. bracteola minuta instructi. Flores rubri, pedicellis subaequilongi, alabastro ovato-cordato acuto, floris aperti ambitu oblongo. Sepala 3 ovato-cordata, valvata, extus cano-furfuracea. Petala 6 biseriata, subaequalia, nisi interiora ad basin ex androecei pressione circumscripte concavata, oblongo-lanceolata, acuminata, firmule membranacea, extus leviter cano-furfuracea, intus glabra, praefloratione totali imbricata sed in singulis verticillis aperta. Stamina super torum hemisphaericum 5—6-seriata, antheris sessilibus extrorsis subquadrato-oblongis, connectivi processu nullo. Carpidia 15—20, sub anthesi adhuc libera, singula stigmate terminali oblongo, ovulo solitario erecto. Fructus depresso-globosus, ob carpidiorum vertices prominentes strobili Pineae ad instar areolatus et tuberculatus, $4^1/_2$ *cm* in diam. transversali; pericarpium tenuiter baccatum, extus cinereum, intus album. Semina obovoidea cc. $1^1/_2$ *cm* lg., testa crustacea nigrescente.

Habitat prope Cascadura in montium tractu Serra da Bica dicto, prov. Rio de Janeiro Brasiliae, Januario 1882 cum floribus fructibusque lecta a cl. Gustavo Peckolt.





Autor del. W. A. Meyn lith.

Anona rhizantha Eichl.

Ab omnibus Anonaceis, quantum notae sunt, florum ortu singulari differt, ceterum *Anonae palustri* L. haud absimilis, quae vero petalis 3 tantum gaudet.

Figuren-Erklärung von Tafel XI.

Fig. 1. Stamm mit den wurzelartigen Blüthenzweigen nach einer Skizze von Herrn Dr. Th. Peckolt, bedeutend verkleinert.

Fig. 2. Blatt in $^1/_2$ Naturgr.

Fig. 3. Blüthendiagramm (Stamina eigentlich in 5—6 Kreisen, was sich jedoch nicht gut hätte zeichnen lassen).

Fig. 4. Blüthenzweig, ein wenig unter Naturgr.

Fig. 5. Ein Seitenzweig, wie links in Fig. 4, nur kürzer und ohne Blüthen, um die Niederblattschwielen deutlicher zu zeigen, ca. dreimal vergr.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Blüthe, Sepala *s* und Petala *p* über der Basis abgeschnitten, Vergr. ca. dreifach.

Fig. 7. Kronblätter von innen, *a* eins der äussern, *b* eins der innern Reihe. Natürl. Gr.

Fig. 8a. Anthere von aussen.

Fig. 8b. Dieselbe von innen.

Fig. 9. Frucht, Naturgr.

Fig. 10. Dieselbe im Längsschnitt.

Die Figuren 3—10 nach Alkoholmaterial.

XI.

Ueber die Gattung Disciphania Eichl.

Von

A. W. Eichler.

(Mit Tafel XII.)

Die Gattung *Disciphania*, zugehörig zur Familie der *Menispermaceen*, wurde von mir im Jahre 1864, gelegentlich meiner Bearbeitung jener Familie in der Flora Brasiliensis Vol. XIII pars I p. 168 aufgestellt und zwar auf eine Pflanze, welche Martius bei dem Städtchen Manáos, früher Barra do Rio Negro, in der brasilischen Provinz Alto Amazonas aufgefunden hatte. Die Pflanze zeichnete sich einestheils durch ihre kleine, fleischige, auf den ersten Blick wie ein Discus sich ausnehmende Corolle aus, worauf der Name *Disciphania* hinweisen soll, anderntheils durch ihre tief 3-lappigen Blätter, gleichfalls ein bei den *Menispermaceen* nicht häufiger Charakter, weshalb ich die Species als *D. lobata* bezeichnete.

Zur angegebenen Zeit lag mir von der *Disciphania lobata* nur das männliche Geschlecht vor — die *Menispermaceen* sind bekanntlich durchweg zweihäusig —; der Charakter der Gattung musste daher lückenhaft und ihre nähere Verwandtschaft ungewiss bleiben, wegen ihrer habituellen Aehnlichkeit mit *Jatrorhiza* Miers[1]) und da auch die sonstigen Merkmale nicht widersprachen, brachte ich sie vorläufig in deren Nähe, d. h. in die Gruppe der *Tinosporeae* Hook. f. et Thoms. (= *Heteroclinieae* Miers). Seitdem ist nichts wieder über die Gattung verlautbart; was bei Bentham und Hooker, Gen. plant. I p. 960, sowie in Miers' Contributions to botany vol. III p. 382 ff. tab. 96 sich findet, ist lediglich Reproduction meiner Angaben, resp. Copie meiner Ab-

---

1) Die Schreibweise Jateorhiza ist falsch, obwohl sie von Miers, dem Autor der Gattung, selbst gebraucht wurde; Miers wollte die medicinische Qualität der Pflanze bezeichnen, von der bekanntlich die Radix Colombo stammt und hätte daher Jatrorhiza schreiben müssen (ἰατρός der Arzt), ein Wort Jateos oder dergl. giebt es nicht.

bildungen in der Flora Brasiliensis, die Pflanze selbst war jenen Autoren nicht zu Gesicht gekommen.

Durch die Güte des Herrn Dr. A. Ernst zu Carácas, sowie des Herrn Guilh. Schwacke zu Rio de Janeiro, bin ich nun heute in der Lage, die Lücken in der Kenntniss unserer Gattung einigermassen auszufüllen. Von Herrn Dr. Ernst wurde mir vollständiges Material beider Blüthengeschlechter nebst Früchten einer neuen Art übersandt, die ich dem Einsender zu Ehren *Disciphania Ernstii* nenne; von Herrn Schwacke erhielt ich ganz neuerdings Früchte der alten *D. lobata*, die derselbe am gleichen Orte, wie seiner Zeit Martius, bei Manáos nämlich, wenn schon nur äusserst selten (blos in 2 Exemplaren), wieder aufgefunden hatte.

Disciphania Ernstii scheint eine merkwürdige Pflanze zu sein. Anfänglich sandte Dr. Ernst nur weibliche Blüthen und Früchte mit dem Bemerken, dass er männliche Exemplare noch nicht habe finden können, obwohl er die Pflanze schon seit mehreren Jahren beobachte und in seinem Garten cultivire. Dennoch seien Früchte und Samen immer vollkommen ausgebildet und keimfähig. Erst im vorigen Jahre vermochte Dr. Ernst auch männliche Blüthen einzusenden; er schrieb dazu: „Ich habe bis jetzt nur ein einziges männliches Exemplar gesehen, welches mein Sammler mir brachte und auf seine Art als männlich mir überreichte. Die Wurzel ist nämlich, wie bei fast allen *Menispermaceen*, dickknollig; an dem besagten Exemplar hingen nun 2 Knollen neben einander, was ungefähr wie ein Paar Testikel aussah. Zufällig hatte der Mann in seiner Dummheit Recht.“ Dr. Ernst schreibt weiter, dass er dies Exemplar in seinen Garten setzte zwischen zwei weibliche Pflanzen; als Blüthen erschienen, befruchtete er die des einen weiblichen Stockes künstlich, die des andern nicht, doch auch letzterer brachte hunderte von Früchten hervor. Trotz aller Mühe habe er (Dr. Ernst) nicht entdecken können, ob etwa ein Insekt und welches die Bestäubung des zweiten Exemplars besorgt hätte; die Pflanze müsse wohl anemophil sein, wie ihm das auch für andere Menispermaceen wahrscheinlich dünke. Doch stünde dem wenigstens für *Disciphania* die grosse Seltenheit der männlichen Pflanzen gegenüber. — Sollte hier ein Fall von Parthenogenesis vorliegen?

Disciphania Ernstii ist eine Schlingpflanze, wie auch die andere Art von Manáos und wie überhaupt die meisten Menispermaceen; sie erreicht nach Dr. Ernst eine beträchtliche Grösse, bleibt aber immer krautig. Zu ihrem saftig dunkelgrünen Laube machen die langen, rothen Fruchttrauben einen prächtigen Contrast. Die Pflanze ist vollkommen kahl. Ihre Blätter zeigen eine bemerkenswerthe Vielgestaltigkeit, wie sie anderwärts bei den Menispermaceen meines Wissens nicht vorkommt; die untersten sind ungetheilt und herzförmig, die folgenden werden 2—3- und zuletzt 5—7-lappig, wie Fig. 16—20 unserer Tafel

vor Augen stellt. Die Inflorescenzen beider Geschlechter sind axillar und stellen einfache, zur Blüthezeit nur etwa 6 *cm* lange, die ♀ in der Fruchtreife bis auf 25 *cm* sich streckende Aehren dar; die sitzenden Blüthen haben ein kleines, zahnförmiges Deckblatt, entbehren jedoch der Vorblätter. Die Einzelheiten des Blüthenbaues sind auf Taf. XII Fig. 2—5 für das männliche und Fig. 6—9 für das weibliche Geschlecht dargestellt. Kelch und Krone verhalten sich in beiden Geschlechtern ziemlich gleich, von geringen, aus den Figuren ersichtlichen Gestaltdifferenzen abgesehen. Ersterer besteht aus 6 Blättchen in 2 dreigliedrigen Quirlen, von welchen der äussere mit $\frac{2}{1}$ zur Abstammungsaxe orientirt ist[1]); die Krone hat ebenfalls 2 dreigliedrige Blattquirle, die in fortgesetzter Alternanz den Kelchblättern superponirt erscheinen, doch sind ihre Blättchen viel kleiner als letztere, dicklich-fleischig, von der Form niedergedrückter Schuppen, die 3 äussern etwas breiter als die inneren und allesammt, wie der Name *Disciphania* andeutet, zu einer Discus-ähnlichen Figur um die Sexualblätter zusammengedrängt, wobei sie durch den gegenseitigen Druck an den Rändern kantig erscheinen. Insbesondere augenfällig ist der Pseudo-Discus beim männlichen Geschlecht (Fig. 2—3); beim weiblichen stehen die Petala etwas lockerer (Fig. 6), auch erscheinen sie hier am Scheitel stumpfer als dort und sind überdies mit den zugehörigen Sepalen am Grunde verwachsen (cf. Fig. 7 u. 8). Wir sehen nun in den ♂ Blüthen vor den äusseren Petalen 3 Stamina, bei ♀ 3 Carpelle, vom jeweilig andern Geschlecht sind Rudimente nicht vorhanden, höchstens dass man eine kleine, nicht immer deutliche Protuberanz im Centrum der männlichen Blüthe für die Spur eines Gynoeceums ansehen könnte[2]). Staubgefässe sowohl als Carpelle sind frei von einander, erstere mit länglich-runden, introrsen, durch 2 Längsrisse sich öffnenden Antheren und kurzen Filamenten, die Carpelle mit terminalem, wenig ausgeprägtem Griffel und einfacher, in Gestalt eines ovalen Läppchens nach aussen gebogener Narbe. Wie bei allen Menispermaceen, umschliesst das Ovar nur ein einziges Eichen, das hier hängend und anatrop ist.

In der Reife bildet sich nach Dr. Ernst's Mittheilungen gewöhnlich nur eins der 3 Carpelle aus und zwar zu einer Drupa von rundlich-ovaler Gestalt, schön rother Farbe und von der Grösse einer Kaffeebeere. Sie trägt die Narbenspur am Scheitel, ist also gerade geblieben und nicht kamptotrop geworden, wie es sonst bei den *Menispermaceen* so häufig ist, dass sie danach, resp. nach der aus der Kamptotropie resultirenden halbmondförmigen Gestalt des Samens, ihren Familiennamen führen. Die fleischige Aussenschicht umschliesst ein

1) Die Orientirung für *Disciphania lobata* ist in der Flora Brasil. nach $\frac{1}{2}$ dargestellt, vielleicht, da mir von jener Art nur trockenes Material vorlag, irrthümlich.

2) Wie ich dies bei *D. lobata* in der Flora Brasiliensis gethan habe.

holziges, doch nicht sehr dickes Putamen, dessen Beschaffenheit aus den Figuren 11—13 besser als durch Worte verständlich sein dürfte. Es ist von zusammengedrückt-ellipsoidischer Gestalt, an der schmalen Kante mit 3 rundherumlaufenden gezähnelten und quergestreiften Flügelleisten und zwei etwas niedrigeren in der Mediane vorn und hinten; letzteres ist zugleich vorn und hinten in Bezug auf die Stellung des Putamens im Carpell, der grössere Querdurchmesser steht in demselben transversal. — Der Same stellt gleichsam einen Ausguss der Putamenhöhlung dar, hat unter der dünnhäutigen Testa, an der man die Raphe wie einen Strich hinablaufen und in eine rundliche Chalaza enden sieht (Fig. 14), ein reichliches, mit Fetttropfen dicht erfülltes Endosperm; der axile Embryo ist fast von gleicher Länge mit dem Samen und hat zwei blattartig-flache, ovale, auseinander spreizende Cotyledonen (Fig. 15).

Betreffend die zweite Art von *Disciphania*, die *D. lobata* von Manáos, so kann ich meine Beschreibung in der Flora Brasiliensis bloss durch die von Herrn Schwacke mitgetheillen Früchte ergänzen, die weiblichen Blüthen bleiben einstweilen noch unbekannt. Die Früchte sind hier etwas mehr in die Länge gestreckt als bei *D. Ernstii*, und mit gelblichen Rauhhaaren bedeckt; die Grösse ist ziemlich die gleiche wie dort. Das Putamen (s. Taf. XII, rechts neben Fig. 13 und 15) zeigt hiergegen auffallendere Abweichungen, die indess doch bloss die äussere Gestalt betreffen; es ist einestheils, entsprechend der gesammten Fruchtform, schlanker als dort, sodann sind die Flügelleisten auf blosse Kanten reducirt, von welchen die beiden rechts und links vorlaufenden gegen den dornig vorgezogenen Gipfel hin mit je einem gleichfalls dornartigen Zahn versehen sind, während sonst nur da und dort kleinere Zäckchen und Knötchen an den Kanten begegnen. Samen und Embryo zeigen von *D. Ernstii* keinen Unterschied. Die Differenzen der männlichen Blüthen, die aus meiner Abbildung in der Flora Brasiliensis ersichtlich sind, bestehen nur in geringfügigen Gestaltabweichungen der einzelnen Theile.

Da die Unterabtheilungen der *Menispermaceen* hauptsächlich durch den Bau von Frucht und Samen charakterisirt werden, so ist es nunmehr thunlich, der *Disciphania* ihren genaueren systematischen Platz anzuweisen. Sie gehört in der That, wie ich nach der habituellen Aehnlichkeit mit *Jatrorhiza* vermuthet hatte, zu den *Tinosporeae* Hook. f. et Thoms. (*Heteroclinieae* Miers.) Es ist dies nämlich die einzige Gruppe mit blattartig flachen und dabei auseinanderspreizenden Cotyledonen, während diese bei allen übrigen Abtheilungen halbcylindrisch und aneinandergelegt sind. Weiterhin ist auch die Orthotropie (oder Atropie) der reifen Carpelle für die *Tinosporeae* nahezu constant, bei den übrigen hiergegen die Camptotropie; wenn dabei die meisten *Tinosporeae* noch eine, auf geringe Camptotropie hindeutende ventrale Einstülpung des Putamens besitzen (von Miers „Condylus“ genannt), so ist dieselbe

doch mitunter nur so schwach ausgeprägt (z. B. bei *Tinomiscium* und *Aspidocarya*), dass ihr vollständiges Fehlen bei *Disciphania* nicht befremden kann, wenngleich es allerdings einen distinctiven Charakter dieser Gattung abgiebt. Im Uebrigen unterscheidet sich dieselbe von allen anderen *Tinosporeae* durch ihr nur 3-männiges und freigliedriges Androeceum, das bei den übrigen zum Mindesten immer 6-männig und oft monadelphisch ist; desgleichen kommen die eigenthümlichen Petala sonst nicht wieder bei den *Tinosporeae* vor.

Eine einzelne Gattung zu bezeichnen, mit welcher die unserige noch eine speciellere Verwandtschaft beurkundete, geht nicht wohl an; übereinstimmende und unterscheidende Merkmale halten sich überall ziemlich gleichmässig die Wage. Habituell steht, wie oben schon gesagt, *Jatrorhiza* am nächsten; in den Details von Blüthe und Frucht bieten *Odontocarya* und *Aspidocarya* vielleicht das meiste Uebereinstimmende. Im Uebrigen nimmt sich die Gattung durch ihre für eine Menispermacee ungewöhnlich grossen Blüthen in der ganzen Familie etwas fremdartig aus, was jedoch nicht hindert, dass sie einen ganz unzweifelhaften Angehörigen derselben vorstellt.

Wir geben nun zum Schluss noch eine lateinische Diagnose der Gattung und ihrer beiden Arten.

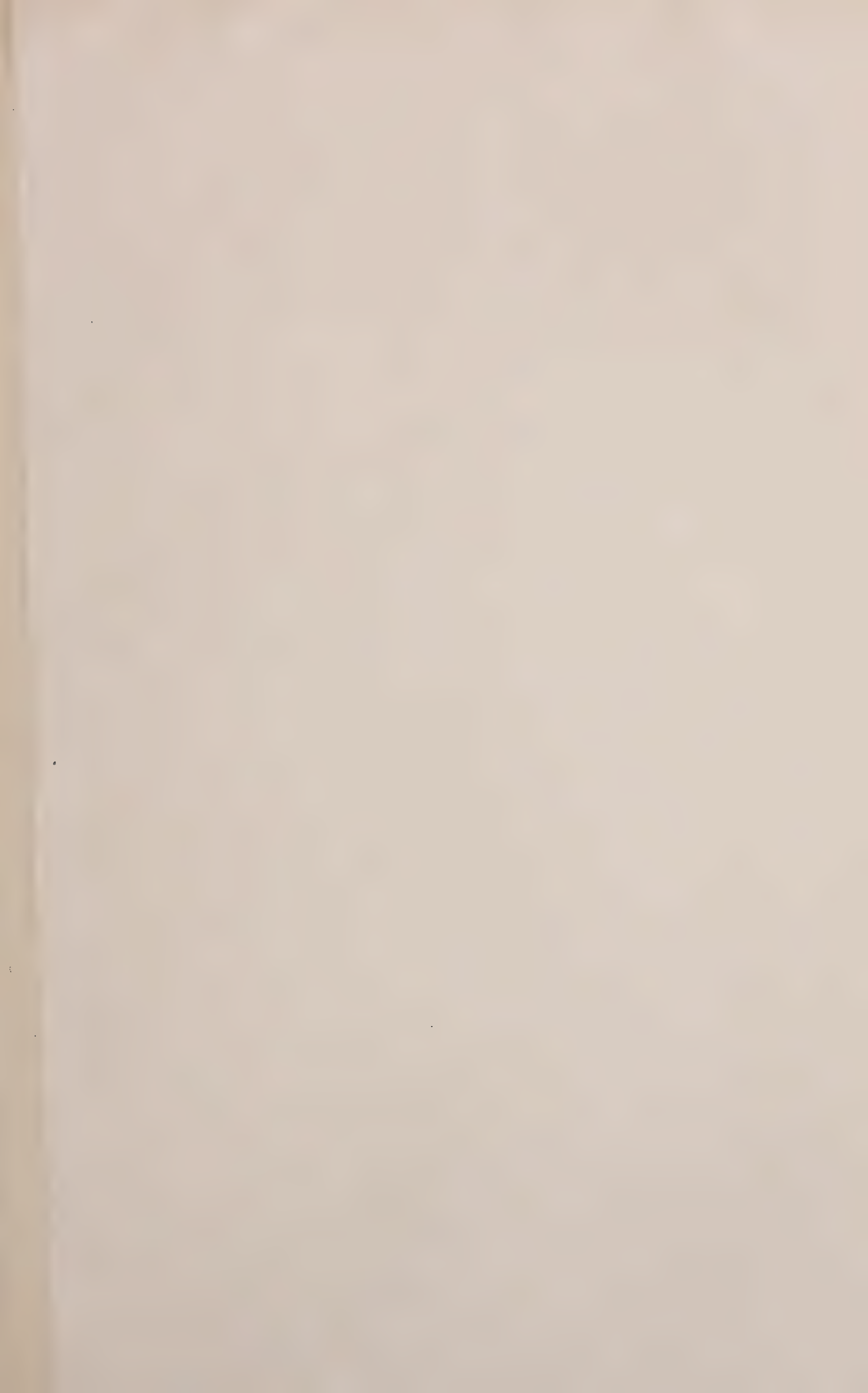
Disciphania Eichl.

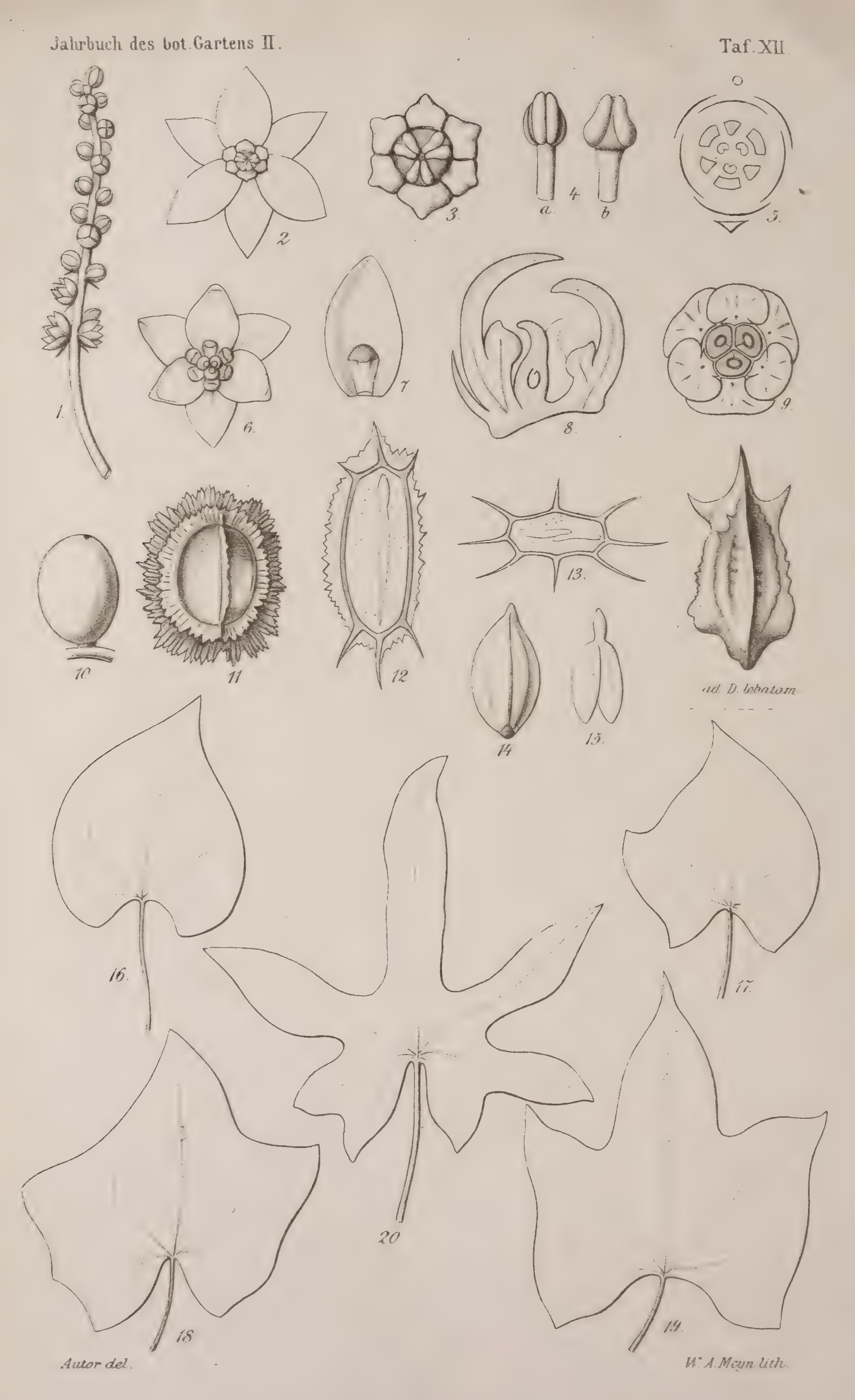
in Mart. Fl. Brasil. vol. XIII, I p. 168 tab. 36 Fig. I (repet. in Benth. et Hook. Gen. pl. I p. 960 et in Miers Contrib. III p. 382 tab. 96).

Flores ♂: Sepala 6 biseriata, subaequalia. Petala 6 sepalis anteposita iisque multo minora, carnosa, depressa, in disci hexagono-suborbicularis speciem conferta[1]). Stamina 3 libera, petalis sepalisque exterioribus anteposita, filamentis brevissimis, antheris introrsis subrotundis longitrorsum birimosis. — Flores ♀[2]): Calyx et corolla fere maris, nisi petala minus dense conferta. Staminodia nulla. Carpidia 3 libera, petalis sepalisque exterioribus anteposita, in stylos brevissimos stigmate simplici terminatos abeuntia. Drupa plq. abortu solitaria, recta, epicarpio carnoso, putamine lignoso in mediana carpidii plus minus compresso, processu ad ventrem intromisso deficiente, costis alisve longitudinalibus ad marginem utrumque 3, dorso ventreque singulis instructo. Semen rectum albuminosum, embryone axili, cotyledonibus foliaceis divaricatis. — Herbae perennes scandentes volubilesque, foliis cordatis trilobis nunc integris v. 5—7-lobis, bracteis florum minutis, bracteolis nullis, floribus (pro ordine majusculis) in spicas simplices axillares dispositis. Species 2 in America tropica.

1) Nec coalita, ut apud Benth. et Hook. legitur.

2) In *Disciphania lobata* adhuc incogniti.





Disciphania Ernstii Eichl.

1. **D. lobata** *Eichl. l. c.*, *Miers l. c.*, tota praeter flores (masculos) hirto-villosa, foliis profunde trilobis, drupa oblonga hirtella, putamine longitrorsum costato ad apicem grosse tridentato.

Habitat ad Manáos in provincia Brasiliensi do Alto Amazonas: Martius, Schwacke.

2. **D. Ernstii** *Eichl. n. sp.*, tota glaberrima, foliis infimis integris, superioribus 3—5—7 lobis, drupa ovali-subglobosa, putamine longitrorsum alato, alis in toto ambitu minute irregulariter eroso-denticulatis.

Habitat prope Carácas Venezuelae, in loco dicto Quebrada de Guarénas, altitud. 700 *m* supra mare: Ernst.

Erklärung von Tafel XII.

Sämmtliche Figuren zu Disciphania Ernstii gehörig, nur rechts von Figur 13 und 15 das Putamen von D. lobata (in $2^1/_2$-facher Vergr.)

Fig. 1. Weibliche Blüthenähre, Naturgr.
Fig. 2. Männliche Blüthe ausgebreitet, von oben, Vergr. 3 : 1.
Fig. 3. Krone mit Androeceum aus 2, mehr vergr.
Fig. 4a. Staubgefäss von innen, 4b von aussen.
Fig. 5. Diagramm der ♂ Blüthe (bei der ♀ setze man an Stelle der 3 Stamina eben so viele Carpelle).
Fig. 6. Weibliche Blüthe ausgebreitet, von oben. Vergr. 3 : 1.
Fig. 7. Ein einzelnes Kelchblatt mit superponirtem Kronenblatt, mehr vergr.
Fig. 8. Längsschnitt der ♀ Blüthe.
Fig. 9. Querschnitt derselben, Sepala entfernt.
Fig. 10. Drupa, Naturgr., doch nicht ganz reif.
Fig. 11. Putamen von der flachen Seite gesehen, Vergr. $2^1/_2$: 1.
Fig. 12. Medianer Längsschnitt desselben mit dem Samen.
Fig. 13. Querschnitt desselben (in der Mitte).
Fig. 14. Samen.
Fig. 15. Embryo.
Fig. 16—20. Blätter in halber Naturgr.

Mit Ausnahme der Blätter alles nach in Salzlösung erhaltenem Material.

XII.

Aufzählung der von J. M. Hildebrandt auf seinen Reisen gesammelten Malvaceen.

Von

A. Garcke.

Malvaceae Juss.

Malveae Bth. et Hook.

Malva L.

M. verticillata L.

Somali-Land bei Meith. Serrutgebirge auf Kalk, 1800 *m* n. 1369
Central-Madagascar: Malatsi bei Tananarivo . . . . n. 3472

M. parviflora L.

Suez, in Kleekulturen . . . . n. 86
Geddah, auf Schutt . . . . n. 152
Hodeidah in Arabien . . . . n. 781

Althaea L.

A. Ludwigii L.

In Kleekulturen bei Suez . . . . n. 84

Sida L.

S. spinosa L.

Abessinien: Bogos, 5500' auf granitischen Ebenen . . n. 554
Bogos: Keren, auf sterilen Ebenen . . . n. 556

S. longipes E. Mey.?

Insel Zanzibar, an sonnigen Orten . . . . n. 910

S. acuta Cav.

Insel Zanzibar, auf Schutt und trockenen Krautwiesen, sehr gemein . . . . n. 1194
Nossi-bé, häufig auf Schutt . . . . n. 2870

S. ovata Forsk.

Abessinien: Habab, 6000′, auf sterilen Felsen . . . . . n. 555

Kitui in Ukamba . . . . n. 2768

Unter den wenigen von Forskål aufgeführten Arten der Gattung *Sida* befindet sich auch *S. ovata*, welche in den meisten systematischen Werken ganz unbeachtet geblieben ist. Auch aus dem Forskål'schen Herbarium erhält man keinen direkten Aufschluss, da unter diesem Namen (n. 584) *Sida spinosa L.* liegt. Dessenungeachtet darf auf dieses Zeugniss kein grosses Gewicht gelegt werden, da in dem Forskål'schen Herbar die Namen der Pflanzen häufig von Andern dazu geschrieben sind. In diesem Falle spricht aber gegen die Richtigkeit obiger Bezeichnung entschieden der Umstand, dass Forskål die von Linné als *Sida spinosa* bezeichnete Pflanze sehr gut kannte, genau beschrieb und sie sogar als besondere Gattung (*Stewartia corchoroides*) von *Sida* trennte, unter welchem Namen sie sich auch in seinem Herbar (n. 586) befindet. Die erwähnte Benennung der *Sida ovata* auf Blatt 584 rührt demnach nicht von Forskål her. Dies geht auch aus der von ihm gegebenen, allerdings sehr knapp bemessenen Diagnose von *Sida ovata* hervor, welche in keiner Weise mit *Sida spinosa* übereinstimmt. Hält man vielmehr an den dort gegebenen Merkmalen fest und vergleicht damit die in jenen Gegenden vorkommenden und speciell von Forskål erwähnten Arten, so kann hierbei nur eine in Frage kommen und dies ist *Sida grewioides* Guill. u. Perr. und damit ist in der That die Forskål'sche Pflanze gemeint, zu welchem Resultat ich schon bei einer früheren Untersuchung gelangte. Es wird daher dieser alte, seit einem Jahrhundert vernachlässigte Name wieder voranzustellen sein und zwar um so mehr, da die beiden ebenso benannten Arten längst als Synonyme untergebracht sind, denn *Sida ovata* Cav. fällt mit *Sida supina* L'Hérit. zusammen und *Sida ovata* G. Don gehört zu *Sida carpinifolia* L. Ein Synonym zu *Sida ovata* Forsk. findet sich noch in Steudel's Nomenclator, nämlich *S. arabica* Raeusch.

S. Schimperiana Hochst.

Kitui in Ukamba, an nassen Stellen . . . . . . n. 2813

S. rhombifolia L.

Abessinien: Bogos, 5500′. An M'hasrändern . . n. 557

Insel Johanna: Pomoni. An Wegen und auf sonnigen Wiesen der Strandebene . . . . n. 1572

S. cordifolia L.

Insel Zanzibar. An sonnigen trockenen Stellen n. 910b und 911

S. urens L.

NWest-Madagascar: Pasandava-Bai. Kisimani. An sonnigen Stellen . . . . n. 3015

Wissadula Medik.

W. rostrata Planch.
Abessinien: Bogos 5500'. In Uferwaldungen . . . n. 558

Abutilon Gärtn.

A. fruticosum Guill. et Perr.
Abessinien: Habab, 5000'. Am M'hasufer . . . . . n. 550
Samhar: Massua . . . . n. 727
Somaliland: Küstenebene bei Lasgori, sparsam . . . n. 834b

A. indicum G. Don.
Abessinien: Habab. Anzebaufer . . . . n. 546
Insel Žanzibar . . . . n. 1190
Insel Johanna: Pomoni. Einzeln in den Vorbergen . n. 1569

A. graveolens Wight et Arn.
N'di (Taita) an sonnigen Orten . . . . n. 2633

A. asiaticum Don.
Somaliland: Meith. Auf Kalk in den Vorbergen . . n. 1367

A. hirtum Don.
Somaliland. Sterile Strandebene bei Lasgori . . . . n. 834g

A. muticum Don.
Geddah: An trockenen Stellen . . . . n. 151

Ureneae Benth. et Hook.

Pavonia Cav.

P. Schimperiana Hochst.
var. *tomentosa* Hochst.
Madagascar. Nord - Betsiléo: Sirabé. An feuchten Stellen . . . . n. 3533

P. Kraussiana Hochst.
P. *crenata* Hochst. mss.
Abessinien: Habab. Uferwaldungen. 6000' . . . . n. 545
Somaliland: Meith. Im Gebirge bei 3000' und höher n. 1368
Kitui in Ukamba, häufig . . . . n. 2763

P. elegans n. sp.
Txamtéi in Duruma . . . . n. 2324
Ndára in Taita. Halbstrauch der Ebene . . . . . . n. 2396

Suffrutex ramis teretibus pilosis; foliis petiolatis cordatis ovatisve crenatis vel undulatis utrinque velutinis, 5—7 nerviis; stipulis filiformibus; calycis exterioris foliolis 7—8 lanceolatis calycis laciniis triangularibus paulo brevioribus; corolla extus pilosa calycem duplo superante;

carpellis glabris, indehiscentibus, dorso muricatis, apice brevissime bidentatis.

Ein, wie es scheint, wenig verästelter Halbstrauch mit stielrunden Zweigen, bedeckt von einer anliegenden kurzen, aber dichten Behaarung und einzelnen längeren Haaren. Die Blätter sind mit Einschluss des 2—4 *cm* langen Stiels 6—8 *cm* lang, meist 4—5 *cm* breit, herzförmig oder die obersten eiförmig, beiderseits, aber namentlich unterseits durch eine anliegende weiche Behaarung sammetartig. Der Rand der Blätter ist ungleich gezähnt, bisweilen wellenförmig. Der Aussenkelch besteht aus 7—8 schmal lanzettlichen weichhaarigen Blättchen, welche anfangs etwa dieselbe Länge wie die dreieckigen Kelchzipfel besitzen, zur Fruchtzeit aber etwas kürzer sind als letztere. Die schwefelgelbe Blüthe ist ungefähr doppelt länger als der Kelch, die Kronblätter sind aussen dicht filzig. Die Carpellen sind kahl, 3-kantig, an den Seiten flach, auf dem Rücken mit zahlreichen Stachelchen, welche in 5 Reihen stehen, von denen die mittlere am deutlichsten hervortritt.

P. odorata Willd.

var. *mollissima* Gke.

Zanzibar-Küste. Festland bei Mombassa . . . . . n. 1928

Ob zu *P. odorata* Willd., auch n. 1372 (Somaliland: Meith, Ahlgebirge etwa 3000′) zu rechnen ist, lasse ich noch unentschieden.

P. zeylanica Cav.

Abessinien: Habab. Sterile Ebene . . . . n. 539

Ndara (Taita). Ebene . . . . n. 2405

P. propinqua Gke.

Abessinien: Bogos bei Keren auf sterilen Ebenen . . n. 547

Urena L.

U. lobata L.

Insel Zanzibar. An feuchten Stellen . . . . n. 913

Nossi-bé . . . . n. 2868 und 2872

U. sinuata L.

Insel Zanzibar. An feuchten Stellen . . . . n. 914

Insel Johanna: Pomoni. An Wegen und auf sonnigen Wiesen der Strandebene . . . . n. 1570

Nossi-bé. An feuchten Stellen . . . . n. 2873

Hibisceae Endl., Benth. et Hook.

Kosteletzkya Presl.

K. velutina Gke.

Madagascar. Nord-Betsiléo: Sirabé. Auf sonnigen Hügeln . . . . n. 3532

Hibiscus L.

§ Ketmia.

H. aristaevalvis Gke.

Samhar: Massua . . . . n. 742a

Gewöhnlich wird diese Art mit dem angeblich älteren, in Wirklichkeit aber mit dem meinigen in demselben Jahre (1849) veröffentlichten Richard'schen Namen (*Hib. intermedius*) bezeichnet. Da Richard jedoch die von ihm beschriebene Art zur Abtheilung *Abelmoschus* bringt, womit sie auch nicht die geringste Aehnlichkeit besitzt, so ist die ihr angewiesene Stellung von Anfang an eine unrichtige gewesen und der Name verdient daher keine Aufnahme. Dazu kommt noch, dass Hochstetter diesen Namen (*H. intermedius*) für eine andere, gleichfalls in Abessinien einheimische Pflanze in Anwendung brachte, wodurch leicht Irrthum entstehen kann. Dass diese in Rede stehende Art, welche sich durch die langen, grannenartigen Fortsätze der Kapselklappen auszeichnet, wie dies der von mir gewählte Speciesname andeutet, vielmehr zur Section *Ketmia* zu rechnen ist, habe ich gleich bei der Veröffentlichung[1]) nachgewiesen. Dieselbe Stellung weist ihr Masters[2]) an, wenn er ihr einen Platz zwischen *Hib. obtusilobus* Gke. und *Hib. diversifolius* Jacq., zwei zur Section *Ketmia* gehörigen Arten, einräumt, während er sie an einer anderen Stelle[3]) zu *Bombicella* zählt, ohne dafür Beweise beizubringen. Es ist dies um so auffallender, da die Beschreibungen der hier in Betracht kommenden Samen an beiden Stellen wörtlich mit einander übereinstimmen und in der That sind erstere mit sehr kleinen, fest anliegenden, glänzenden Härchen bedeckt, sie haben also keine Aehnlichkeit mit den von langen Seidenhaaren eingehüllten Samen, wie dies bei den Mitgliedern der Section *Bombicella* der Fall ist.

Als Varietät zu dieser Art ist *Hib. palmatus* Forsk.[4]), eine in den systematischen Werken ganz unerwähnt gebliebene Art, zu rechnen. Die von Forskål gegebene Diagnose ist freilich sehr kurz und dürftig und nicht viel besser verhält es sich mit dem im Forskål-schen Herbar unter n. 604 aufbewahrten Exemplar, welches mit der doppelten Bezeichnung *Pavonia Columella* und *Hibiscus palmatus* versehen ist, weshalb sich der Forskål'sche Name nicht zur Voranstellung für die Art eignet, obgleich das betreffende mangelhafte Exemplar als zu *H. palmatus* gehörig gedeutet werden muss. Auch Ehrenberg hat diese Art in Arabien und Abessinien gesammelt und mit einem Manu-

1) Bot. Zeit. 7. Jahrgang (1849) S. 849.
2) Flora of tropical Africa I pag. 198.
3) Flora of British India I pag. 336.
4) Flora aegyptico-arabica p. 126.

scriptnamen versehen, während Dalzell und Gibson dieselbe in neuester Zeit aus Ostindien als *Hib. scandens* beschrieben haben.

H. calycinus Willd.
Abessinien: Habab. 6000'. In Uferwaldungen . . n. 544
Bogos . . . . n. 639 b
Insel Zanzibar: Kidoti. In dichten Gebüschen schattiger Thäler . . . . n. 918
Voi-Fluss (Taita) . . . . n. 2481
Kitui in Ukamba . . . . n. 2767

H. macranthus Hochst.
Abessinien: Habab. . . . . n. 543

H. vitifolius L.
Abessinien: Habab. 6000'. Am M'hasufer . . . . n. 542
Somaliland bei Meith. Gebirge Serrut. 1800 *m* . . n. 1370
Insel Johanna: Pomoni. Einzeln, wahrscheinlich eingeschleppt . . . . n. 1567
Txamtéi in Ducuma . . . . n. 2326
Taita: N'di-Berge . . . . n. 2851
Nossi-bé. Auf feuchten Wiesen . . . . n. 2871

H. articulatus Hochst.
Madagascar: Ambóhitsi. Im Hochgrase . . . . . n. 3388 c

H. physaloides Guill. et Perr.
Insel Zanzibar. Auf Krautwiesen . . . . n. 1345
N.West-Madagascar: Norontsanga . . . . n. 3019

H. schizopetalus Hook. fil.
Zanzibar-Küste, Festland bei Mombassa. In schattigen Wäldern . . . . n. 2007
Fimboni bei Rabai. In der Kikamba-Sprache: Nikinyéi n. 2310

H. aethiopicus L.
var. *δ. diversifolius* Harvey.
Melamboa in Ukamba . . . . n. 2764

H. mutabilis L.
In den Gärten Zanzibars der Blüthe wegen gezogen . n. 1346

H. Sabdariffa L.
Auf Zanzibar cultivirt, jedoch im Ganzen wenig. Die Samen werden gegessen . . . . n. 1327

H. cannabinus L.
Insel Zanzibar. Auf trocknen Krautwiesen . . . . n. 920
Küste Zanzibar: Bagamójo. Auf sumpfigen Grasflächen . . . . n. 920 b

var. verrucosus Guill. & Perr.
Madagascar: Beravi. Einzeln . . . . n. 3086

H. diversifolius Jacq.
Taita-Ebene . . . . n. 2503
Madagascar, Nord-Betsiléo: Sirabé. Wird zu Zäunen benutzt . . . . n. 3567

§§. Furcaria[1]).

H. surattensis L.
Insel Zanzibar. In Gebüschen kletternd . . . . . n. 915
Insel Johanna: Pomoni. An sonnigen Stellen der Strandebene häufig . . . . n. 1568
Nossi-bé. Zwischen Gras häufig . . . . n. 2869

§§§. Bombicella.

H. crassinervis Hochst.
Abessinien: Bogos, 5500′ . . . . n. 549 b

H. micranthus L.
Abessinien: Bogos, 5500′. Auf Granitebenen . . . n. 549
Somaliland: Ahl-Gebirge, 6000′, selten . . . . . n. 833 b
Insel Zanzibar. An sonnigen, trocknen Stellen n. 912 u. n. 1039 a
Somaliland: Meith. Gebirgsregion: Serrut. n. 1374 u. n. 1375
Kitui in Ukamba . . . . n. 2766

Grosse Schwierigkeit bietet die Abgrenzung der Arten der Section *Bombicella*, insbesondere jener mit *H. micranthus* nahe verwandten. Schon Linné fil. glaubte *H. rigidus* davon trennen zu können und Cavanilles hielt *H. clandestinus* für eine selbstständige Art, während doch beide mit *H. micranthus* zusammenfallen. Auch Hochstetter benannte zwei Arten (*H. intermedius* und *parvifolius*), welche sich von *H. micranthus* gleichfalls nicht trennen lassen. Diese Art ist aber auch in ihrer ganzen Tracht, in Grösse und Form der Blätter sehr veränderlich, und selbst die kleinen Blüthen, nach denen sie benannt wurde, und die meist winzigen Aussenkelchblättchen bieten keineswegs immer sichere Anhaltspunkte. Diese Formverschiedenheit findet sich auch an den

---

1) Bei dieser Section hebt Endlicher (Gener. plant. p. 982) im Gegensatz zu den drei übrigen (*Ketmia*, *Trionum* und *Bombicella*) das Auftreten einer Drüse auf jedem Kelchzipfel ganz besonders hervor. Dagegen ist zu bemerken, dass dies Merkmal den Mitgliedern der Section *Furcaria* nicht ausschliesslich zukommt, denn es findet sich auch bei *H. cannabinus* und *diversifolius*, welche zur Section *Ketmia* gerechnet werden müssen und dann fehlt es sogar bei einigen unzweifelhaft zu *Furcaria* gehörigen Arten, nämlich bei *H. surattensis*, *furcatus* und *radiatus*; man kann daher von diesem Merkmal nicht in der Ausschliesslichkeit Gebrauch machen.

von Hildebrandt gesammelten Exemplaren und ich bin einigermassen ungewiss, ob die oben angegebenen Nummern sämmtlich hierher gehören. Dies ist auch der Fall mit n. 1926 (Zanzibar-Küste: Insel Mombassa) und n. 2327 (Txamtéi in Duruma), welche der von mir früher als *H. brevipes* bezeichneten Art sehr nahe stehen. Auch die als *H. crassinervis* Hochst. (n. 549b) angesprochene Pflanze weicht in mehrfacher Beziehung von der typischen Art ab, doch lässt sie sich mit keiner andern vereinigen.

§§§§. Azanza.

H. tiliaceus L.

Zanzibar: Am Meerstrande gleich oberhalb der Flutmarke . . . . n. 1207
Insel Mombassa. Am Meerstrande . . . . n. 1927
Nossi-bé. Am Meerstrande . . . . n. 3121

Lagunea Cav.

L. lobata Willd.

Samhar: Massua . . . . n. 723b

L. ternata Willd.

Madagascar. Marovoay. An unfruchtbaren Orten . n. 3433

Thespesia Corr.

Th. populnea Cav.

Insel Zanzibar. Am Seestrande . . . . n. 917
Insel Johanna: Pomoni. Am Meeresstrande . . . . n. 1571

Th. Danis Oliv.

Zanzibarküste: Kingani. Am Seestrande . . . . . . n. 916
Bajamojo. Auf feuchten Wiesen nahe dem Meerstrande . . . . n. 916b
Insel Mombassa. Am Meerstrande . n. 1929
Txamtéi in Duruma . . . . n. 2335
Buityuma: Wasserplatz bei Taita . . . . n. 2361
Die Früchte werden gegessen und führen den Namen Matotéo.

Diese Art ist durch die drei schon vor dem Aufblühen blattartig entwickelten, grossen Aussenkelchblätter sehr ausgezeichnet, weicht aber gerade dadurch von *Thesp. populnea* bedeutend ab, bei welcher diese Blättchen klein und abfällig sind.

Cienfuegosia Cav.

C. Welshii Gke.

Hibiscus Welshii Anderson.
Aden . . . . n. 780a

C. Hildebrandtii n. sp.

Txamtéi in Duruma. Im Gras auf salzigem Boden . n. 2325

Frutex ramis teretibus velutinis; foliis petiolatis, late cuneatis, truncatis, paullulum lobatis, serrato-dentatis, velutinis, 3—5 nervosis, subtus triglandulosis; stipulis ovato-obliquis, acutis, deciduis; calycis exterioris foliolis paucis setaceis interioris laciniis ovalibus acuminatis trinerviis multo brevioribus; corolla calycem multo superante; stylo apice quadrifido; capsula (immatura) calyci subaequilonga ovoidea apiculata quadrivalvi puberula.

Ein Strauch mit stielrunden, nach der Spitze zu weich behaarten Zweigen. Die Blätter sind kurz gestielt, an den kleinen Blättern messen die Stiele kaum einen Centimeter, an den grössern etwa 2 *cm*. Die Blattfläche der grössern Blätter ist 3—4 *cm* lang und ebenso breit, breit-keilförmig, an der Spitze abgestutzt oder schwach gelappt, gezähnt-gesägt, 3—5-nervig, mit je einer Drüse auf den mittlern Nerven, beiderseits, aber namentlich auf der Unterseite von einer dicht anliegenden Behaarung weich. Die untern Nebenblätter fallen leicht ab, die obern, länger stehenbleibenden, sind schief-eiförmig, spitz oder die obersten lancettlich. Der Hüllkelch besteht aus wenigen kleinen linealischen Blättchen und ist viel kürzer als der 5theilige, etwa 1 *cm* lange Kelch, dessen Zipfel oval und 3nervig sind und durch den deutlich hervortretenden Mittelnerv bespitzt erscheinen. Die Blüthenstiele sind kurz, höchstens 2 *cm*, bisweilen jedoch kaum 1 *cm* lang. Die Blumenkrone überragt den Kelch um das 3- bis 4fache. Die Blumenblätter sind verkehrt-eiförmig, nach dem Grunde zu verschmälert, gelb, am Grunde purpurroth. Die noch unreife, ovale, bespitzte Kapsel hat mit dem Kelche fast gleiche Länge und ist mit sehr feinen anliegenden Härchen ziemlich dicht bedeckt.

Senra Cav.

S. incana Cav.

Somaliland: Ahl-Gebirge (Kalk). An schattigen feuchten Stellen bis 3000', häufig . . . n. 834
Meith. An Vorbergen . . . . n. 1371

Gossypium L.

G. herbaceum L.

Abessinien: Bogos (Barka) . . . . n. 548
Zanzibarküste: Dâr es sâlam. Nur an einer Stelle . n. 1208

G. barbadense L.

Wird auf Zanzibar cultivirt . . . . n. 1326

XIII.

Beitrag zur Flora des nordwestlichen Kleinasiens.

Von

P. Ascherson.

Die ansehnliche Pflanzensammlung, welche Herr Geheimrath Virchow von seinem Aufenthalt in der Troas im Frühjahr 1879 mitbrachte, veranlasste mich, das floristische Material für diese Landschaft zu sammeln, deren topographisches Bild sich uns schon in jungen Jahren durch die Beschäftigung mit der erhabensten Dichtung aller Zeiten einzuprägen pflegt und neuerdings durch die grossartigen Entdeckungen Schliemann's wieder in den Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses getreten ist. Das Studium der troischen Flora ist für diese gegenwärtig auch über den Kreis der philologisch-archäologischen Fachgelehrten hinaus so viel discutirten Probleme sicherlich nicht ohne Bedeutung. Auch die Botanik hat ihre bescheidene Sparte zur Entscheidung der Frage zu liefern, in wieweit die Naturschilderungen, wie sie uns in der Ilias so häufig begegnen, auf concreten Anschauungen des Dichters beruhen. Wir haben über diesen so anziehenden Gegenstand von der Hand des besten Kenners der Vegetation der griechischen Länder, Theodor von Heldreich, eine eingehende Untersuchung zu erwarten[1]). Ohne den Darlegungen meines hochgeschätzten Freundes vorgreifen zu wollen, möchte ich hier noch einmal besonders auf den schon von P. Barker Webb, neuerdings von Virchow (Beiträge zur Landeskunde der Troas. Abhandl. der Kgl. Preuss. Akad. der Wissensch. 1879 S. 70, 71) sowie von Th. von Heldreich a. a. O. ausführlich besprochenen Vers Ilias XXII. 350 hinweisen, in dem gegen die vom Skamandros zum Verderben des Achilleus veranlasste Ueberschwemmung von Hephaistos das entgegen-

1) Eine Probe dieser Arbeit erschien im Bot. Centralblatt Bd. VIII, S. 314 (1881) „Ein homerischer Pflanzenname". In dieser Notiz sucht der Verfasser nachzuweisen, dass unter dem in der Ilias vorkommenden Worte *θρύον* *Imperata cylindrica* (L) P. B. zu verstehen ist.

gesetzte Element losgelassen wird, wobei die vom Feuer ergriffenen Ufergewächse des trojanischen Stroms genannt werden:

Καίοντο πτελέαι τε καὶ ἰτέαι ἠδὲ μυρῖκαι.

In der That sind die Ufer des heutigen Mendéré-Tschaï vorzugsweise von Ulmen (*Ulmus campestris* L.), Weiden (*Salix alba* L.) und Tamarisken (*Tamarix parviflora* DC.) eingefasst, und wir werden die genaue Uebereinstimmung der homerischen Schilderung mit dem heutigen Befunde so wenig als ein Werk des Zufalls betrachten dürfen, als wir uns der Ueberzeugung verschliessen können, dass in der Nichterwähnung der jetzt in den Troas (auch am Mendéré) tonangebenden Platane ein schwer wiegendes Argument für die erst nach der Abfassung der Ilias erfolgte Einführung dieses schönen Baumes in die westlichen Küstenländer Kleinasiens vorliegt.

Indess auch abgesehen von dieser Tagesfrage ist die botanische Erforschung der Troas vom rein pflanzengeographischen Standpunkt eine lohnende Aufgabe. An der Küste des Hellesponts gelegen, an einer Stelle, die, wie für die Wanderungen der Völker, so auch für den Austausch der vegetativen Erzeugnisse zweier Welttheile bedeutungsvoll geworden ist, gehörte die Troas bisher zu den botanisch am wenigsten gekannten Landschaften Kleinasiens. In der in Bezug auf Vollständigkeit wenig zu beanstandenden Aufzählung, welche Tschihatscheff[1]) von den bis 1866 bekannten Pflanzen Kleinasiens gegeben hat, begegnet uns diese Landschaft nur selten, obwohl der Verfasser nach seinen eigenen Sammlungen und Beobachtungen einige Beiträge zur Kenntniss ihrer Flora liefert. Die in Schliemann's Ilios aufgenommene Zusammenstellung[2]) der Troaspflanzen hätte daher noch dürftiger ausfallen müssen als sie in der That ist, hätte nicht mein oben genannter Freund Th. v. Heldreich die grosse Güte gehabt, von der Pflanzensammlung des Astronomen Prof. Jul. Schmidt in Athen, welcher 1864 den seitdem verstorbenen Archäologen und Linguisten Th. v. Hahn nach Troja begleitet hatte, ein Verzeichniss anzufertigen und mitzutheilen. Das Ergebniss dieser mühevollen Arbeit — diese Pflanzen waren seit Jahren Herrn v. Heldreich's reichhaltigem Herbar einverleibt — konnte noch grösstentheils für das erwähnte Verzeichniss benutzt werden. Immerhin durfte die Zahl von kaum 500 Pflanzenarten (mit Einschluss der Culturgewächse) auf höchstens $^1/_4 - ^1/_3$ der wirklich im Gebiet vorhandenen Arten geschätzt werden. Es war daher sehr erfreulich, dass, noch ehe das Schliemann'sche Werk in die Oeffentlichkeit trat, sich bereits die Aussicht auf eine wesentliche Vervollständigung des dort

1) Asie Mineure. Troisième Partie. Botanique I et II, Paris 1866, 2 Bde. 8.

2) Verzeichniss der bis jetzt aus der Troas bekannten Pflanzen. Nach den Sammlungen von R. Virchow und J. Schmidt und den litterarischen Quellen zusammengestellt von P. Ascherson, Th. von Heldreich, F. Kurtz in H. Schliemann, Ilios S. 791 bis 800 (in der englischen Ausgabe p. 727—736).

mitgetheilten Materials eröffnete. Durch die freundliche Vermittelung des Herrn Virchow wurde Herr Frank Calvert, Consul der Vereinigten Staaten von Nordamerika in den Dardanellen (türk. Tschanak-Kalessi) angeregt, in der Troas, wo er seit Jahren ausgedehnten Grundbesitz inne hat, umfangreichere botanische Sammlungen zu machen. Calvert, dessen vielseitiger wissenschaftlicher Bildung und lebhaftem Interesse Naturwissenschaften und Archäologie schon manchen dankenswerthen Beitrag verdanken, hat sich dieser Aufgabe mit der ihm eigenen Energie und Sachkenntniss unterzogen. Er hat in den Jahren 1880—82 eine beträchtliche Anzahl (fast 600 Nummern) getrockneter Pflanzen und Sämereien dem Kgl. botanischen Museum als Geschenk übersendet und auch über die Benutzung und einheimische Benennung derselben (in türkischer und neugriechischer Sprache) eingehende Mittheilungen gemacht. Durch seine Forschungen, ferner auch durch einen directen Beitrag von Dr. Schliemann, welcher auf den Gipfeln des Ida-Gebirges im Mai 1881 einige Pflanzen sammelte[1]), sowie durch weitere Ausbeutung der botanischen Litteratur ist die Zahl der aus der Troas bekannten Arten gegen das 1880 veröffentlichte Verzeichniss fast auf das Doppelte gestiegen. Es empfiehlt sich indess mit der Veröffentlichung der Zugänge noch zu warten, da neue wichtige Bereicherungen unserer Kenntniss durch die gegenwärtig in Ausführung begriffene Reise des Herrn P. Sintenis in sicherer Aussicht stehen.

Im Frühjahr und Frühsommer 1882 hat nun Herr Calvert seine botanische Thätigkeit vorzugsweise dem Flussgebiete des in einiger Entfernung östlich vom alten Kyzikos in das Marmara-Meer mündenden Simaw-Tschaï und namentlich den Umgebungen der Stadt Balikeser[2]) zugewendet, welche er auf wiederholten Geschäftsreisen besuchte. Dieser im Osten an die Troas angrenzende, derselben aber nicht mehr zuzurechnende Bezirk des alten Mysiens kann in floristischer Beziehung nahezu als jungfräulicher Boden betrachtet werden. Allerdings nicht in dem Sinne, dass ihn noch „nie der Fuss eines Botanikers betreten“ hätte. Die nicht ganz unbedeutende Stadt Balikeser liegt auf der grossen Heerstrasse von Brussa nach Smyrna; ebenso mussten alle Reisenden, welche zu Lande von den Dardanellen nach Brussa oder weiter südlich nach dem inneren Kleinasien gingen, das Thal des Simaw-Tschaï berühren. Es ist daher erklärlich, dass auf der dem bekannten Prachtwerke von Jaubert und Spach beigegebenen Karte[3]) sich in dieser Gegend die Wege zahlreicher wissenschaftlicher Reisender kreuzen, unter denen sich ein

---

1) Schliemann, Reise in der Troas im Mai 1881. Leipzig 1881. S. 46, 47.

2) Dieser Name, welcher vermuthlich griechischen Ursprungs ist (Palaeokastron?) wird officiell und auch auf den Karten Balikesri geschrieben; die Orthographie Calvert's entspricht jedenfalls der landesüblichen Aussprache.

3) Illustrationes Plantarum Orientalium Vol. I. Paris, 1842—1843.

Botaniker ersten Ranges, Tournefort befand, der auf seiner Orientreise (1700—1702) in beiden obenbezeichneten Richtungen dies Gebiet durchzog. Sestini, von dessen botanischer Ausbeute einige Arten durch unsern berühmten Landsmann Willdenow veröffentlicht wurden, in dessen Herbar sie sich noch vorfinden, besuchte 1779 u. a. die Halbinsel von Kyzikos. Im Hochsommer 1786 durchzog Sibthorp unser Gebiet. Wie viel von den in seinem von Smith herausgegebenen Florae Graecae Prodromus (Londini 1806, 1813) mehrfach „inter Smyrnam et Bursam“ zuweilen auch „in Mysia“ angegebenen Arten auf das Gebiet des Simaw-Tschaï kommt, dürfte schwer zu ermitteln sein, zumal zuweilen auch die auf dieser Strecke weiter südlich gelegene Stadt Akhissar (das alte Thyateira) genannt wird. Mit Bestimmtheit sind auf diesem Bezirk einige in gedachtem Werke p. 30—32 angegebene *Cyperus*-Arten (*tenuiflorus* Rottb. [= *longus*?], *radicosus* Sibth. (= *rotundus* L.), *flavescens* L., *glaber* L., *fuscus* L.) zu beziehen, welche offenbar an einem und demselben Fundorte gesammelt wurden. Am ausführlichsten ist die Angabe bei *C. radicosus:* „In arenosis ad fluvium Ryndacum prope *Sousougherli* [1]) qua via a Smyrna ad Bursam ducit.“

Aucher-Eloy, dieser ebenso verdienstvolle als unglückliche Reisende, dessen in fast dem ganzen Umfange der Flora Orientalis gemachte Sammlungen bis jetzt von keinem seiner Vorgänger und Nachfolger an Reichthum übertroffen wurden, entdeckte an den Ufern des soeben genannten Abulonia-Göl jene merkwürdige und schöne Apocynacee, welche bis auf Calvert's Forschungen nicht wieder beobachtet zu sein scheint.

P. v. Tschihatscheff, welcher im Laufe von anderthalb Decennien, 1847—1863, Kleinasien nach allen Richtungen durchkreuzte und das Material zu seinem grossen Werke „Asie Mineure“ sammelte, von dem die oben erwähnten zwei Bände der Botanik gewidmet sind, hat Balikeser und seine Umgebungen drei Mal, am 18./19. Oct. 1847, 14. bis 17. Dec. 1848 und am 15. Mai 1849 besucht[2]).

Ungeachtet der verhältnissmässig zahlreichen Forschungsreisen, welche das besprochene Gebiet berührten, sind doch nur sehr wenige

---

1) Calvert schreibt diesen auch von ihm besuchten Ort Sussourlou oder Sussourlouk; auch Kiepert (in Tschihatscheff's Reisen in Kleinasien und Armenien; Petermann Ergänz. Heft 20, 1867, S. 24) „Susurlu, vulgär statt Su-Sysyghyrly (Wasserbüffelort)“. Unter Rhyndakos versteht Sibthorp hier offenbar den Simaw-Tschaï selbst, während Kiepert ihn mit dem alten Makestos, den von den Alten als Grenze zwischen Bithynien und Mysien angegebenen Rhyndakos aber mit den von Südosten kommenden, den See Abulonia-Göl durchfliessenden und sich dann mit dem unteren Simaw-Tschai vereinigenden Adirnas-Tschaï identificirt.

2) Reisen in Kleinasien etc. S. 1, 23, 24, 27.

Angaben über die Vegetation desselben vorhanden. In Tschihatscheff's floristischem Werke findet sich, abgesehen von den Sibthorp'schen *Cyperus*-Arten, nur die in dieser Gegend allerdings sehr verbreitete *Quercus Aegilops* L. mit der etwas unbestimmten Bezeichnung „zwischen den Dardanellen und Balikeser“, so wie „*Q. Libani*“ in dem nordöstlich von dieser Stadt gelegenen (auch von Calvert besuchten) Thale Demīr Kapū (Eisernes Thor, eine im türkischen Sprachgebiete nicht seltene Ortsbezeichnung) angegeben[1]). Ueberhaupt führt der Verfasser aus dem alten Mysien, grösstentheils nach seinen eigenen Beobachtungen, eine Anzahl von Arten an, welche nicht einmal die der nachstehend verzeichneten Sammlung erreicht; sie stammen grösstentheils von zwei Punkten an der westlichen und östlichen Grenze der Landschaft, nämlich vom Madara- (oder Kodja-) Tschaï, nördlich vom alten Pergamon (23. Apr. 1849, vgl. Reisen S. 26) und aus der Gegend von Diwanly, Kötschebey und Hammamly, am Südfusse des Bithynischen Olymps, 21. u. 22. Mai 1849 (vgl. a. a. O. S. 28), welche letztere Gruppe übrigens wohl richtiger zu Bithynien zu rechnen wäre.

Unter diesen Umständen erscheint mir die Veröffentlichung der Calvert'schen Sammlung um so mehr geboten, als sie offenbar mit sorgfältiger Auswahl gemacht wurde und hauptsächlich Arten umfasst, die dem Sammler in der Troas bisher noch nicht vorgekommen waren. Von den Oertlichkeiten, wo Calvert sammelte, liegen (abgesehen von den schon genannten Susurlu und Demir-Kapu) Jildis (Stern) am östlichen Ufer des Simaw-Tschaï, oberhalb Susurlu; Omarköi am Hatap-Déré, einem westlichen Zuflusse des genannten Gewässers, nördlich von Demir Kapu; Kestel Hassar ungefähr nördlich von Balikeser, westlich von Omarköi; Batak zwischen Kestel Hassar und Omarköi. Hiderlik und Sudlégé-Baïr liegen in unmittelbarer Nähe von Balikeser.

Das ganze Gebiet ist, wie aus den Karten zu ersehen, grösstentheils gebirgig und wohl ziemlich waldreich; doch liegt Balikeser in einer Ebene, deren mildes Klima nach Tschihatscheff in der Umgegend gerühmt wird; dieser Reisende traf im December 1848 die Landschaft noch in üppigstem Grün prangend an. Ebenso rühmt er den reichen Weizenboden der Gegend um Susurlu, wo übrigens die echt mediterranen Culturpflanzen, Oelbaum und Feige, nicht angetroffen wurden; vermuthlich fehlen sie auch in der Umgebung des in noch grösserer Meereshöhe gelegenen Balikeser.

Die Betrachtung der geographischen Verbreitung der aufgezählten Pflanzen, welche wohl als charakteristische Vertreter der Gesammtflora betrachtet werden können und auch mit dem botanischen Gepräge der nördlichen Troas übereinstimmen, führt ebenfalls zu dem Ergebniss, dass hier unter den Mediterran-Arten, welche allerdings der Flora das charakte-

1) Tschihatscheff Asie Mineure. Bot. II, 470.

ristische Gepräge geben, sich so zahlreiche auch im Waldgebiet vorkommende vorfinden, dass man diese nördlichen Küstenstriche Kleinasiens fast mit gleichem Rechte, wie etwa die Umgebungen von Triest, als eine Uebergangsregion beider grossen Florengebiete ansehen muss.

Folgende Arten der Sammlung sind durch einen grossen Theil von Mittel- (z. Th. auch noch von Nord-) Europa verbreitet[1]): *Arabis hirsuta*, *Dentaria bulbifera*, *Alliaria officinalis*, *Hesperis matronalis*, *Lepidium campestre*, *Helianthemum guttatum*, *Viola odorata*, *silvatica*, *tricolor*, *Acer campestre*, * *Anthyllis Vulneraria*, *Lathyrus Aphaca*, *Nissolia*, * *Sanicula europaea*, * *Galium verum*, *Cruciata*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, * *Veronica Chamaedrys*, *Calamintha Acinus*, *Aristolochia Clematitis*, *Carpinus Betulus*, *Orchis tridentata*, *purpurea*, *Cephalanthera Xiphophyllum*, *Neottia Nidus avis*, *Scilla bifolia*, *Carex flacca*, *Taxus baccata*, * *Usnea barbata*.

Eine zweite, etwas weniger zahlreiche Gruppe umfasst Arten, welche das südöstliche Europa und die angrenzenden Theile Asiens (Kleinasien, Kaukasusländer, mitunter noch Nord-Persien) bewohnen, deren Verbreitungsbereich sich mithin über das Wald-, Mediterran- und Steppengebiet Grisebach's erstreckt. Das Wohngebiet dieser Pflanzen ist die Heimath jener Artengruppe, deren Einwanderung in Mittel-Europa neuerdings der Gegenstand mehrerer interessanter Arbeiten, namentlich der Abhandlung von E. Loew[2]) geworden ist. Bezeichnend erscheint mir für diese Gruppe der von Kerner[3]) schon 1870 gewählte Name pontische Flora. Hierher gehören aus unserer Sammlung *Silene italica* (auch westl. Mediterrangebiet), *Moenchia mantica*, *Linum austriacum*, *Vicia grandiflora*, *Orobus aureus*, *Sedum hispanicum*, *Doronicum caucasicum*, *Senecio vernalis*, *Scorzonera cana*, *Fraxinus Ornus*, *Vinca herbacea*, *Onosma echioides*, *Veronica persica* (abgesehen von ihrer neuerdings erfolgten Ausbreitung im westlicheren Europa) *Carpinus duinensis*; *Ornithogalum pyrenaicum* und *Luzula Forsteri*, welche denselben Bezirk bewohnen, finden sich aber auch im westlichen Mittelmeergebiet und gehen ausserdem in Westeuropa noch weit über die Grenzen des Mittelmeergebiets hinaus, entsprechen somit im Grossen und Ganzen dem Bezirke der im Grisebach als Charakterpflanze einer eigenen Zone des Waldgebiets betrachteten *Quercus Cerris* L. (welche, in der Troas verbreitet, im Simaw-Gebiete sicher nicht fehlt). *Luzula Forsteri* dringt übrigens nach Norden (England), Westen (Canar. Inseln) und Süden (Algerien) viel weiter vor als das genannte *Ornithogalum*.

---

1) Die mit * bezeichneten überschreiten auch nach Süden oder Osten oder nach beiden Richtungen die Grenzen des Mittelmeergebiets.

2) Ueber Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande. Linnaea XLII Bd. S. 511 ff.

3) Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen in Schaubach, Deutsche Alpen. Jena 1870. S. 64.

Die übrigen Arten der Sammlung überschreiten nicht erheblich die Grenzen des Mittelmeergebiets, abgesehen von dessen Ostgrenze, welche allerdings dem Steppengebiete gegenüber meist nicht scharf ausgeprägt ist, am wenigsten in Kleinasien, dessen Inneres den entschiedenen Charakter der Steppenflora trägt, während die Küstenlandschaften im Allgemeinen Mediterranflora besitzen, im Norden mit erheblicher Beimischung von Typen des Waldgebiets. Ich halte es trotzdem nicht für zweckmässig, mit Engler (in seiner Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt II, 326 ff. gegebenen Eintheilung der Vegetationsgebiete) das Steppengebiet ganz aufzugeben und unter die angrenzenden Gebiete zu vertheilen. Eine pflanzengeographische Eintheilung hat meiner Ansicht nach in erster Linie den gegenwärtigen Zustand zu berücksichtigen und in Hinsicht auf die klimatischen Verhältnisse und den davon abhängigen Gesammtcharakter der Vegetation kann ich nicht umhin, das Steppengebiet dem Wald- und Mittelmeergebiete für gleichwerthig zu halten.

Von den mediterranen Typen unseres Gebiets ist nur die geringere Zahl über das gesammte Mittelmeergebiet oder doch den grössten Theil desselben verbreitet: *Tunica velutina*, *Lathyrus Cicera* (auch Canaren), *Potentilla hirta* (östlich bis Persien), *Linaria Pelicieriana*, *Veronica Cymbalaria*, *Aera capillaris*, *Briza maxima; Neotinea intacta* und *Orchis provincialis* überschreiten im Norden und Westen die Grenzen des Mittelmeergebiets, indem erstere bis Irland und zu den Canaren, letztere wenigstens bis Nord-Spanien geht; *Iris Sisyrinchium* kommt im Steppengebiet bis fast zum Indus und selbst im nördlichen Saharagebiet vor.

Eine etwas grössere Anzahl bewohnt nur das östliche Mittelmeergebiet, indem sie westlich nur bis Griechenland, oder bis Italien (diese mit It bezeichnet) verbreitet sind: *Anemone blanda*, *Cardamine graeca* (It), *Vesicaria graeca* (It), *Alyssum umbellatum*, *Lepidium spinosum*, *Geranium asphodeloides* (It), *Trigonella spicata*, *Orobus sessilifolius* (nördlich bis Serbien), *hirsutus*, *Scandix grandiflora*, *Callistemma brachiatum* (It), *Scorzonera mollis* (Steppengebiet bis Persien und nördlichstes Saharagebiet auf der Galala in Aegypten), *Crepis rubra* (It), *Salvia Horminum* (It), *Asphodeline lutea* (It); die beiden letztgenannten finden sich auch in Algerien, bis wohin sich überhaupt manche Typen des östlichen Mittelmeergebiets erstrecken, die in Europa unter denselben Meridianen fehlen; bekanntlich erreichen auch manche Arten auf diesem Wege die Iberische Halbinsel, welche sonst im europäischen Mittelmeergebiet vermisst werden.

Von den Arten, deren Verbreitung noch beschränkter ist, verdient vor allem eine Gruppe Erwähnung, welche auf die Landschaften an der Südküste Rumeliens, der Nordküste Kleinasiens und vielfach auch bis zu den Kaukasusländern beschränkt ist, also ungefähr das Gebiet bewohnt, das Engler (a. a. O. S. 341) als pontische Zone bezeichnet; wenn wir, wie oben S. 344 diesen Namen mit Kerner für eine andere

Artengruppe verwenden, müssen wir die gegenwärtige anders, etwa als die euxinische bezeichnen. Hierher gehören: *Helleborus orientalis*, *Hypericum Montbretii*, *Dorycnium graecum*, *Asperula involucrata* (auch in Thessalien, somit einen Uebergang zur nächsten Gruppe bildend), *Knautia orientalis*, *Symphytum orientale*, *Psilostemon orientalis*, *Daphne pontica.* Von nicht in dieser Sammlung vorkommenden Arten sind noch wenigstens für den östlichen Theil der Zone charakteristisch die bekannten Zierpflanzen *Prunus Laurocerasus* L. und *Rhododendron flavum* Don (*Azalea pontica* L.) von denen erstere allerdings Rumelien nur bei Constantinopel und letztere gar nicht berührt, während sie durch Südrussland bis Littauen vordringt.

Eine weitere Anzahl gehört der aegaeischen Gruppe an, welche sich auf die Küsten des griechischen Inselmeeres beschränkt, also auf Griechenland, Thessalien, Rumelien und die Westküste Kleinasiens, sowie die zahlreichen Inseln: *Dianthus glutinosus*, *Trifolium nidificum*, *Anthemis montana* var. *tenuiloba*, *Thymus Serpyllum* var. *Chaubardi*, *Euphorbia oblongata*, *Ornithogalum prasandrum.* Es giebt übrigens einige Beispiele von auffälligen Arten, die an der Nordküste des Aegäischen Meeres fehlen und die den Weg zwischen der europäischen und asiatischen Küste durch Vermittelung der Inseln, namentlich auch über Creta, zurückgelegt zu haben scheinen. Dies dürfte z. B. der Fall gewesen sein mit den beiden (allerdings auch in Italien vorkommenden) von Virchow zuerst für Kleinasien in der Troas entdeckten Arten *Vicia melanops* Sibth. Sm. und der schon (S. 345) erwähnten *Crepis rubra.*

Noch kleiner ist begreiflicher Weise in unserer Sammlung die Zahl der Arten, deren Verbreitung der asiatischen Küste des Mittelmeers folgt, die also nur an der West- und Südküste Kleinasiens und in Syrien (incl. Palaestina) vorkommen: *Trifolium nervulosum* und *Vicia cuspidata; Specularia pentagonia* geht landeinwärts bis Transkaukasien. Ich möchte diese anderweitig nicht unerhebliche Gruppe als die asprothalassische bezeichnen, da die Neugriechen das Mittelmeer mit Einschluss des Archipelagus im Gegensatz zu dem Schwarzen als das Weisse Meer (*aspri thalassa*, und ebenso auch die Türken *ak-denīs* oder in der officiellen türkisch-arabisch-persischen Mischsprache *bahr sefīd)* bezeichnen.

Die noch übrigen wenigen Arten unserer Sammlung überschreiten die Grenzen Kleinasiens nur wenig oder gar nicht, indem sie auf europäischem Boden, wenn überhaupt, nur in der Umgebung der nur durch einen flussähnlichen Meeresarm von den asiatischen Gestaden getrennten türkischen Hauptstadt, sonst aber nur noch in Nord-Syrien, Armenien, Transkaukasien und höchstens noch Nord-Persien vorkommen: *Polygala pruinosa*, *Rosa Rapini*, *Campanula lyrata*, *Veronica pectinata*, *Globularia trichosantha; Ferulago Thirkeana* und *Crocus Suterianus* sind bisher nur an der Nordküste, *Holosteum tenerrimum*, *Alkanna tubulosa*

und *Veronica grandiflora* nur an der Westküste Kleinasiens gefunden; *Cicer Montbretii* und *Lathyrus undulatus* scheinen sich nur auf die beiderseitigen Küstengebiete des Hellesponts, der Propontis und des Bosporus zu beschränken, und *Rhazya orientalis* dürfte vielleicht nur auf den nordwestlichen Winkel Kleinasiens zwischen den Dardanellen und Brussa beschränkt sein; wenigstens ist über die Lage des von Alph. De Candolle und Boissier nach Aucher in „Phrygien" angegebenen Fundortes nichts Näheres bekannt.

Es dürfte auffällig erscheinen, dass, während die Abstammung der grossen Mehrzahl der aufgeführten Arten aus dem Mittelmeer- oder Waldgebiet ohne Weiteres klarliegt, directe Beziehungen zum Steppengebiet, dessen Vegetations-Charakter ja wenige Tagereisen landeinwärts von unserem Bezirk schon zu voller Herrschaft gelangt, nicht so deutlich stattzufinden scheinen. Allerdings ist für mehrere im östlichen Mittelmeergebiet mehr oder weniger verbreitete Typen die Abstammung aus dem Steppengebiet höchst wahrscheinlich, wo die Mehrzahl ihrer näheren Verwandten sich finden; von diesen charakteristischen Gruppen (*Astragalus* sect. *Tragacantha*, wozu der in der benachbarten Troas verbreitete *A. trojanus* Stev. gehört), *Cousinia*, *Acantholimon* hat unser Gebiet bisher nichts aufzuweisen; höchstens deutet bei *Scorzonera mollis* und *Iris Sisyrinchium* die Verbreitung auf das Steppengebiet als eigentliche Heimath, bei *Rhazya orientalis* aber die Verwandtschaft mit der zweiten, subtropischen, der Uebergangszone zwischen Sahara- und Steppengebiet einerseits und Sudan und Monsungebiet andererseits angehörigen Species; ähnliche Erwägungen können vielleicht für *Cicer Montbretii* Platz greifen.

In nachfolgender Aufzählung wurde die Anordnung und möglichst auch die Nomenclatur von Boissier's Flora Orientalis befolgt, welche durchgehends citirt ist (B.). Ich halte dies bei allen Pflanzenverzeichnissen, welche sich auf das Gebiet dieses klassischen Werkes beziehen, für das geeignete Verfahren. Ferner wurde auch Tschihatscheff, Asie Mineure, Botanique citirt (T.), theils um auf speciellere Nachweise über die Verbreitung der aufgeführten Arten in Kleinasien hinzudeuten, theils aus folgendem Grunde: Die Anerkennung, welche dem Muthe und der aufopfernden Ausdauer des Reisenden und dem Sammelfleisse des Schriftstellers mit Recht gebührt, hat vielfach das Urtheil über den wissenschaftlichen Werth der Arbeiten des verdienstvollen russischen Forschers beeinflusst. Was speciell den botanischen Theil betrifft, so wird derselbe stets als Quellenwerk Werth behalten, theils wegen der Original-Mittheilungen von Fenzl und Boissier, theils und besonders wegen der werthvollen Beobachtungen des Verfassers, welche zu einem grossen Theil Gebiete betreffen, die ausser ihm von keinem anderen Reisenden besucht worden sind. Auch seine Sammlungen fremder Beobachtungen sind höchst verdienstlich und selbst

durch Boissier's genanntes Werk nicht überflüssig geworden, da dieser Schriftsteller nach seinem Arbeitsplan sich meist auf selbst gesehenes Material beschränken und für die Einzelgebiete Vollständigkeit nicht erstreben konnte.[1]) Tschihatscheff rühmt sich daher mit Recht, ein Werk geschaffen zu haben, das eine grosse Bibliothek entbehrlich macht und ein Inventarium der Flora Kleinasiens aufgestellt zu haben, welches durch künftige Entdeckungen nur um geringe Procentsätze geändert werden wird. Aber dieses Werk würde ausserordentlich an wissenschaftlichem Werth und praktischer Brauchbarkeit gewonnen haben, wenn der Verfasser einen Fachmann gefunden hätte, welcher in ähnlicher Weise wie H. Kiepert die Itinerarien Tschihatscheff's zu den „Reisen in Kleinasien“, das reiche botanische Material zu einem kritischen Kataloge, etwa nach Art der Nyman'sehen Arbeiten über die europäische Flora, redigirt hätte. In Ermangelung dieser Revision haben wir nun ein zwar reiches, aber etwas chaotisches Repertorium erhalten, in welchem der Benutzer für die ihn interessirenden Arten die angedeutete kritische Arbeit nachholen muss. Fälle, wie sie unten mehrfach erwähnt sind, dass eine Art von demselben Fundorte an 2—3 verschiedenen Stellen, mitunter unter verschiedenen Gattungen, aufgezählt ist, sind nicht selten. Um einem Nachfolger auf diesem Gebiete die von mir aufgewandte Mühe zu ersparen, habe ich das Ergebniss meiner Revision der Tschihatscheff'schen Nomenclatur mitgetheilt.

Es sei bei dieser Gelegenheit die Bemerkung gestattet, dass auch der geographische Theil dieser Arbeit nicht so vorwurfsfrei ist, wie man von einem Schriftsteller, der die Erforschung dieses Gebietes an Ort und Stelle und in der Bibliothek zur Aufgabe von Decennien gemacht, erwarten sollte. Der Verfasser hat in dieser Hinsicht eine besonders strenge Kritik herausgefordert durch die etwas kleinliche Weise, in der er (I., XXVII, XXVIII Anm.) einige allerdings geographisch nicht correcte Standortsangaben in De Candolle's Prodromus (wer sucht wohl in einem allgemein systematischen Werke geographische Belehrung?) bemängelt. Der Verfasser hat sein Gebiet in die uns aus unseren klassischen Studien bekannten antiken Landschaften eingetheilt, welche uns weit geläufiger sind und in jeder Hinsicht den türkischen Wilajets und Sandschaks mit ihren fast jedes Jahr wechselnden Abgrenzungen weit vorzuziehen sind. Dies an sich durchaus zweckmässige Verfahren erforderte aber, um praktisch brauchbar zu sein, eine bestimmte, konsequent festgehaltene Begrenzung der einzelnen Bezirke, deren Grenzen uns freilich durch die alten Schriftsteller nicht immer mit der nöthigen Schärfe überliefert sind. Der Verfasser hat sich dieser unentbehrlichen Vorarbeit aber nicht unterzogen. Die Bemerkung, mit der er sich I, XXII Anm. über etwaige Vorwürfe wegen dieses ihm wohl be-

---

1) Vgl. Ascherson, Bot. Zeitung 1883, Sp. 113 Anm.

kannten Uebelstandes hinwegsetzt, dass „diese Namen nur den Werth klassischer Erinnerungen und keine geographische Actualität haben“ ist in keiner Weise zutreffend. Denn die Anführung derselben sollte doch nur den Zweck haben, die Auffindung der einzelnen Fundorte zu erleichtern. Es liegt auf der Hand, dass das Gegentheil eintritt, wenn derselbe Ort bald in Mysien, bald in Bithynien oder gar in Ionien aufgeführt wird. Einigermassen abgeholfen wird diesem Uebelstande nur durch die Publikation der „Reisen“, mit Hülfe deren man, die Routen des Verfassers verfolgend, mit einiger Geduld jeden Standort, wo dieser gesammelt, auffinden kann.

Allein es fehlt auch nicht an wirklichen Irrthümern und Fehlern, welche den an De Candolle gerügten mindestens gleich zu setzen sind. So war bei Grisebach in seinem sonst so sorgfältig und kritisch gearbeiteten Spicilegium Florae Rumelicae et Bithynicae wohl das Versehen verzeihlich, den Namen des Berges Troodos auf Cypern mit „Troados“ zu verwechseln und so die cyprische *Corydallis rutifolia* (Sibth.) DC. nach der Troas zu versetzen (wo sie übrigens recht wohl noch gefunden werden könnte); schwerer wiegt es, dass unser Verfasser, der doch auf die Quelle, den Prodromus Florae Graecae zurückging und die Pflanze richtig auf Cypern angiebt (I. 358), die irrige Angabe in der Troas nachschrieb. Ebenso versetzt er die in der Nouvelle Flore du Péloponnèse öfter genannte Insel Sapienza an der Küste von Messenien (welche also eigentlich nicht zu seinem Gebiet gehört, das nur die Inseln des aegaeischen Meeres umfasst und z. B. Creta ausdrücklich ausschliesst) unter die Kykladen (z. B. II. 373).

Noch bedenklicher aber ist es, dass er die ihm doch sicher aus eigener Anschauung bekannten Stoechaden (die Hyères'schen Inseln an der Küste der Provence) wegen dieses klassischen Namens zu den griechischen Inseln rechnet und so sein Verzeichniss mit einzelnen Arten des westlichen Mittelmeergebiets bereichert (z. B. II 187).

Verzeichniss

der von Herrn F. Calvert 1882 im Gebiet des Simaw-Tschaï gesammelten Pflanzen.

Die Buchstaben Br. (Umgebungen von Brussa incl. Bithyn. Olymp) und Tr. (Troas) am Ende der Zeile deuten das Vorkommen in der bez. östlichen und westlichen Nachbarflora an. Die Daten der Einsammlung sind durch Ziffern bezeichnet: 2 Februar, 3 März, 4 April, 5 Mai, 11 November. B. = Boissier, Flora Orientalis. T = Tschihatscheff, Asie Mineure. Botanique.

Ranunculaceae.

1. **Anemone blanda** Schott et Kotschy. B. I. 13, T. I. 370 (incl. A. *apennina* T. l. c. nec L.) Omarköi: Kapakli 12. 4. Br. Tr.

(Gebirge des Orients von Montenegro bis zum Libanon und Elbrus.)

2. **Helleborus orientalis** Lmk. B. I. 61 T. I. 384 (excl. syn. *H. olympici* Lindl.) Kestel Hassar 7. 5. fr.
(Macedonien, Thracien, nördl. Kleinasien bis Trapezunt.)

Cruciferae.

3. **Cardamine graeca** L. B. I. 164. *C. petiolaris* DC. T. I. 291. Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Tr.
(Süd-Italien, Dalmatien, Macedonien, Griechenland, Kleinasien, Krim, Kaukasus? Nord-Syrien).

4. **Dentaria bulbifera** L. B. I. 164. T. I. 291. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Br. Tr.
(Europa, N.W. Kleinasien, Kaukasus, nordwestlichstes Persien (Aderbeidjan).

5. **Arabis hirsuta** (L.) Scop. B. I. 170. *Turritis hirsuta* T. I. 287 ex p. Omarköi: Hatap Déré 3. 5.
(Europa [mit Ausnahme des arktischen, Spaniens und Griechenlands], Kleinasien.)

Ich kann das vorliegende allerdings der reifen Früchte entbehrende Exemplar nicht von der in Mitteleuropa allgemein verbreiteten Pflanzenart unterscheiden, welche Boissier im Gebiet der Flora Orientalis nur in einer eigenthümlichen Form (*A. constricta* Gris.) auf den Scardus in Macedonien angiebt, während er die in Bithynien und Thracien angegebene *A. hirsuta* Sibth. Sm., Gris. Spicil. zu *A. sagittata* (Bertol.) DC. zieht. Ich kann diese letztere nur für eine, hauptsächlich durch tiefer herzförmige Stengelblätter unterschiedene südlichere Form der *A. hirsuta* halten, über deren Begrenzung und geographische Verbreitung übrigens bei den Schriftstellern keineswegs völlige Uebereinstimmung herrscht. So wird *Arabis hirsuta* von Godron und Grenier und in Folge dessen auch von Nyman (Conspect. Fl. Europ. p. 34) in Frankreich gar nicht angegeben, während sie Kirschleger (Flore d'Alsace I. p. 50) im Elsass gewiss mit Recht als häufig, *A. sagittata* aber, welche er für einen Bastard von *Arabis hirsuta* und *Turritis glabra* L. hält (??), als selten angiebt. Das mir vorliegende Material reicht nicht aus um zu entscheiden, ob die typische *A. hirsuta* wirklich an der jetzigen deutsch-französischen Grenze Halt macht; als *A. hirsuta* bezeichnete Exemplare von Paris gehören allerdings der Form *sagittata* an. Von den im Kgl. Botanischen Museum befindlichen, von Wiedemann im nördlichen Kleinasien gesammelten, als *A. sagittata* von Boissier bestimmten Exemplaren scheint mir eins die typische *A. hirsuta* zu sein.

6. **Alliaria officinalis** Andrzj. B. I. 212 T. I. 333. Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Tr.

(Europa, Kaukasus, Kleinasien, Nord-Syrien, Persien, nordwestl. Himalaya.)

7. **Hesperis matronalis** L. B. I. 233. T. I. 330. Kestel Hassar 7. 5. Br. (var. *laciniata* W. K.)
(Mittel- und Süd-Europa, Nördl. Kleinasien, Armenien, Nördl. Persien, Sibirien.)

8. **Vesicaria graeca** Reut. B. I. 262. *V. utriculata β denticulata* Gris. T. I. 295. Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.
(Apenninen, Dalmatien, Griechenland, Athos, N.W. Kleinasien.)

9. **Alyssum umbellatum** Desv. B. I. 282. T. I. 310. Balikeser: Sudlégé-Baïr 15. 4. Tr.
(Griechenland, Kleinasien, Nord-Syrien, Krim.)

10. **Lepidium spinosum** L. *L. cornutum* Sibth. et Sm. B. I. 354. *L. cornutum* und *L. spinosum* [sic!] T. I. 341. Balikeser: Sudlégé-Baïr 15. 4. Br.
(Griechenland, Thracien, Kleinasien, Syrien.)

11. **L. campestre** (L.) R. Br. B. I. 355 T. I. 340. Jildis 4. 5.
(Europa, Vorderasien bis Cilicien und Kaukasus.)

Cistaceae.

12. **Helianthemum guttatum** (L.) Mill. B. I. 440. T. I. 268. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Tr.
(Mittelmeergebiet, westlicheres Mitteleuropa.)

Violaceae.

13. **Viola odorata** L. B. I. 458. T. I. 272? Omarköi: Hatap Déré 3. 4. (Nur Blüthen ohne Blätter.) Br.
(Europa, Vorder- und Nord-Asien, Nord-Afrika, Canarische Inseln; verwildert in Nord- und Süd-Amerika.)

14. **V. silvatica** Fr. *β.* **Riviniana** (Rchb.) Koch. B. I. 459. *V. silvestris* „Lmk." T. I. 272. Omarköi: Hatap Deré 3. 5. Br. (die typische Art), Tr.
(Europa, Nord- und Vorder-Asien bis Syrien und Nord-Persien, Japan, westl. Nord-Afrika.)

15. **V. tricolor** L. *β. arvensis* (Murr.) Koch. B. I. 465. *V. tricolor v. segetalis* u. *V. arvensis* T. I. 274. Balikeser 21. 3. Tr.
(Europa, West-Sibirien, Kaukasusländer, Nord-Persien, Assyrien, Nord- und West-Kleinasien, westl. Nord-Afrika; verschleppt in Nord- und Süd-Amerika.)

Polygalaceae.

16. **Polygala pruinosa** Boiss. B. I. 472 T. I. 276? (ex p. excl. planta auropaea?). Demir Kapu 5. 5.

(Kleinasien, Armenien, Nord-Syrien.)

Die Verschiedenheit dieser Pflanze von *P. nicaçensis* Risso *β. tomentella* Boiss. B. I 47 will mir nicht einleuchten, da ich weder in der (sehr unbedeutenden!) Asymmetrie der Flügel und der Kapsel noch in der Breite des Flügelrandes der letzteren einen erheblichen Unterschied finden kann.

Silenaceae.

17. **Dianthus glutinosus** Boiss. et Heldr. B. I. 508 T. I. 211 *D. tenuiflorus* Gris., T. I. 210 ex p. (quoad locum Tenedon) *D. pubescens* var. *fasciculatus* Gris. T. I. l. c. ex p. (quoad loca Byzantium et Tenedon). Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr.
(Griechenland. Thracien, westl. Kleinasien.)

18. **Tunica velutina** (Guss.) Fisch. et Mey. B. I. 516. T. I. 210. Demir Kapu 5. 5. Br. Tr.
(Mittelmeergebiet bis zur Krim u. Syrien.)

19. **Silene italica** (L.) Pers. B. I. 631 T. I. 196. Omarköi: Hatap Déré 9. 5. (mit weissen und rosa Blumen.) Tr.
(Mittelmeergebiet, Südosteuropa bis Böhmen und Sachsen, Kaukasusländer, N. Persien.)

Alsinaceae.

20. **Holosteum tenerrimum** Boiss. B. I. 710. T. I. 240. Susurlu 27. 2.
(Westl. Kleinasien.)

21. **Moenchia mantica** (L.) Bartl. B. I. 712. T. I. 242. Omarköi: Kapakli 12. 4. Br. Tr.
(Oberitalien bis Ct. Tessin, Süd-Tirol, Krain, Süd-Ungarn, Haemus-Halbinsel, Kleinasien, Armenien.)

Hypericaceae.

22. **Hypericum Montbretii** Jaub. et Sp. B. I. 814. *H. perfoliatum* T. I. 260 ex p. Omarköi 12. 5. Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.
(Macedonien, Thracien, N.W. Kleinasien.)

Linaceae.

23. **Linum austriacum** L. B. I. 864 T. I. 141. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr. (var. *β. collinum* (Guss.) Boiss. — *L. alpinum* Aschs. in Schliemanns Ilios p. 793 nec Jacq.)
(Südost-Europa, Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

Geraniaceae.

24. **Geranium asphodeloides** Willd. *α.* **genuinum** Boiss. B. I. 878 T. I. 150. Omarköi: Hatap Déré 3. 4. Batak 7. 5. Br. Tr.

(Unter-Italien, Griechenland, Thracien, Kleinasien, Transkaukasien, Syrien.)

Aceraceae.

25. **Acer campestre** L. B. I. 948. T. I. 175. Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Br.

(Europa, Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

Das vorliegende Exemplar ist dadurch sehr auffällig, dass sämmtliche vorhandene Laubblätter durch fast völlige Unterdrückung der untersten Lappen 3- und nicht 5-lappig erscheinen. Einzelne derartige Blätter finden sich allerdings auch an Exemplaren anderer Standorte. z. B. von Sicilien (Todaro Fl. Sicula exs. no. 402!) und Dobrudscha (Sintenis!), so dass es voreilig sein würde, auf dies eine Exemplar eine Varietät begründen zu wollen. Die Blüthen stimmen völlig mit der typischen Art überein. [Nachträglicher Zusatz: In der so eben im Kgl. botanischen Museum angelangten Sammlung Th. v. Heldreich's aus Thessalien (1882) findet sich unter no. 81 ein in der Blattform völlig übereinstimmendes Fruchtexemplar aus der Küstenebene am Fuss des Ossa; es ist daher wahrscheinlich, dass es sich um eine dem östlichen Mittelmeergebiet eigene Form handelt, welche mit *A. marsicum* Guss. (vgl. C. Koch, Dendrologie I. S. 534), welches aber neben den 3-lappigen auch 5-lappige Blätter hat, durch die undeutliche Zähnung derselben übereinstimmt.]

Leguminosae.

26. **Trigonella spicata** Sibth. Sm. B. II. 86. T. I. 22 und *T. uncinata* Ser. T. I. 19. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr.

(Griechenland, Kleinasien, Syrien, Transkaukasien, Krim.)

27. **Trifolium nidificum** Gris. B. II. 133. *T. globosum* Ser., T. I. 33 nec L. Omarköi 12. 5. Tr.

(Mediterranregion von Griechenland, Thracien, Kleinasien.)

28. **T. nervulosum** Boiss. et Heldr. (1849). B. II. 141. Fehlt bei T. Omarköi: Hatap Déré 4. 5.

(Westl. und südl. Kleinasien, Syrien bis Gaza.)

Die Zugehörigkeit dieser nur in einem Exemplar vorliegenden Pflanze zu der erwähnten, bisher nur aus Syrien und Süd-Kleinasien (Pamphylien) bekannten Art, von der sich im Kgl. botan. Museum nur die var. *Galilaeum* Boiss. l. c. p. 142 findet, glaube ich behaupten zu können, obwohl dieselbe gegen die Boissier'sche Diagnose nicht ganz kahl ist, sondern an den Blüthenstandstielen einzelne kurze, anliegende Borstenhaare sowie ein deutliches „Involucrum" an der Basis der Aehre besitzt; beide Merkmale finden sich an den Exemplaren der var. *Galilaeum* mindestens ebenso entschieden ausgeprägt. Die Calvert'sche

Pflanze weicht in der Diagnose auch durch die Corollen ab, welche kaum die doppelte Länge des Kelches erreichen, also noch kürzer als an der var. *Galilaeum* sind. Es muss sich an reichlicherem Material zeigen, ob dies Merkmal beständig ist. Immerhin ist die Pflanze durch die Länge der Corollen auf den ersten Bick von dem europäischen und nordafrikanischen, ausserdem auch noch durch die drüsigen Blatt- und Stipularzähne verschiedenen *T. laevigatum* Desf. (*T. strictum* W. K., Boiss. l. c. nec L.) zu trennen, einer Art, welche auch in Macedonien und Ost-Rumelien vorkommt, also eine der wenigen verbreiteteren europäischen Pflanzen zu sein scheint, welche die byzantinischen Meerengen nicht überschreiten.

29. **Anthyllis Vulneraria** L. β. **rubriflora** B. II. 158. *A. Dillenii* Schult. T. I. 13. Jildis 4. 5. Br. (var. *Webbiana* Hook.)
   (Europa, Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Afrika, Abessinien.)
30. **Dorycnium graecum** (L.) Ser. *D. latifolium* Willd. B. II. 162. *D. Ibericum* Willd. T. I. 42. Kestel Hassar 7. 5. Br.
   (Macedonien, Thracien, N.-Kleinasien, Krim, Kaukasusländer.)
31. **Astragalus** sp. ex aff. *A. Ciceris* L.? Kestel Hassar 7. 5. (mit unentwickelten Blüthenknospen).
   Tracht und Merkmale scheinen die vorliegende Form in die Verwandtschaft dieser verbreiteten europäischen Art, die noch bei Constantinopel, in der Krim und den Kaukasusländern vorkommt, zu verweisen. Doch sind die Abweichungen, namentlich weniger zahlreiche (7—8-paarige), kürzere und breitere, oberseits kahle Blättchen) zu bedeutend, um specifische Identität wahrscheinlich erscheinen zu lassen.
32. **Cicer Montbretii** Jaub. et Sp. B. II. 561 T. I. 79. Kestel Hassar 7. 5. Tr.
   (Constantinopel Noé! Idagebirge Montbret, Aucher, Virchow! Obiger Fundort ist mithin erst der dritte dieser vermuthlich auf die Umgebungen der das Schwarze und dem Aegaeischen Meere verbindenden Meerengen beschränkten ausgezeichneten Art.)
33. **Vicia grandiflora** Scop. B. II. 573 T. I. 85. Omarköi: Hatap Déré 3. 4. Br. Tr.
   (Istrien, Dalmatien, Haemus-Halbinsel, unteres Donaugebiet, Südrussland, Kaukasusländer, Kleinasien, Nord-Persien.)
34. **V. cuspidata** Boiss. B. II. 575. T. I. 85. Demir Kapu 5. 5. Tr.
   (West-Kleinasien, Syrien, Palästina.)
35. **Lathyrus Aphaca** L. B. II. 602 T. I. 88. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Br. Tr.
   (Mittel- und Süd-Europa, Nord-Afrika, Südwest-Asien bis Afghanistan.)
36. **L. Nissolia** L. B. II. 603 T. I. 88. Demir Kapu 5. 5.
   (Mittel- und Süd-Europa, Nord-Afrika, Kleinasien, Syrien, Kaukasus-Länder.)

37. **L. Cicera** L. B. II. 605 T. I 89. var. β **pilosus** Alefeld. Demir-Kapu 5. 5. Br. Tr.
(Mittelmeergebiet nördlich bis zur Schweiz, östlich bis Nord-Persien, Canarische Inseln.)

38. **L. undulatus** Boiss. B. II. 611 T. I. 87. *L. latifolius* Sibth. Sm., T. I. l. c. ex p. (quoad loca bithyn. et thrac.) nec L. Omarköi: Hatap Déré 3, 7 und 5. Br.
(Constantinopel, Bithynien. Diese allerdings dem *L. latifolius* L. sehr nahe stehende Form dürfte eine ähnliche beschränkte Verbreitung wie *Cicer Montbretii* Jaub. et Sp. besitzen.)

39. **Orobus sessilifolius** Sibth. Sm. B. II. 618 T. I. 92. Demir Kapu 5. 5. Br. Tr.
(Haemus-Halbinsel [auch noch Serbien], Kleinasien, Syrien.)

40. **O. hirsutus** L. B. II. 621 T. I. 90. Demir Kapu 5. 5. Tr.
(Haemus-Halbinsel, Creta, Kleinasien, Syrien, Krim, Transkaukasien, Nord-Persien.)

41. **O. aureus** Stev. B. II 621. *O. orientalis* Boiss. T. I. 91. *O. luteus* T. l. c. nec L. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Bulgarien, Krim, Kaukasusländer, nördl. und mittleres Kleinasien.)

Rosaceae.

42. **Rosa Rapini** Boiss. et Bal. B. II. 672 T. I. 125 *R. sulphurea* T. l. c. nec Ait. Balikeser 14. 5.
(Nördl. und mittl. Kleinasien, Armenien, Nord-Persien.)

43. **Potentilla hirta** L. B. II. 713 T. I. 116. Kestel Hassar 7. 5. Tr.
(Mittelmeergebiet, Assyrien, Kurdistan, Nord-Persien.)

Crassulaceae.

44. **Sedum hispanicum** L. T. I. 396. *S. glaucum* W. K. B. II. 789. β. **eriocarpum** (Sibth. Sm.) Boiss. l. c. *S. eriocarpum* Sibth. Sm. T. l. c. Omarköi 7. 5. Br. Tr.
(Oestliche Alpen vom Kanton Schwyz und Glarus an, untere Donauländer, Krim, Kaukasusländer, Kleinasien, Syrien, Palaestina, Persien [die Gesammtart].)

Umbelliferae.

45. **Sanicula europaea** L. B. II. 832. T. I. 405 Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Europa, Nord- und Süd-Afrika, Abessinien, Syrien, Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien, Indien.)

46. **Scandix grandiflora** L. B. II. 917 T. I. 451. *S. falcata* Londes und *S. orientalis* Gris. T., l. c. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr.
(Haemus-Halbinsel, Kleinasien, Syrien, Krim, Kaukasusländer.)

47. **Ferulago Thirkeana** Boiss. B. II. 1004. *Lophosciadium T.* Boiss. T. I. 445. Kestel-Hassar 7. 5. Tr.
(Nördl. Küstenländer Kleinasiens.)

Rubiaceae.

48. **Asperula involucrata** Berggr. et Wahlenb. B. III. 42 T. II. 208. *A. laevigata* DC. Prodr. T. l. c. 206 ex p. (quoad locum Byzantium) nec L. *Galium suberosum* Gris., T. l. c. 199 ex p. (excl. loco Creta) nec Sibth. Sm. Jildis 4. 5. Batak 7. 5. Br. Tr.
(Thessalien, Thracien, nördl. und mittl. Kleinasien.)
49. **Galium verum** L. B. III. 62 T. II. 200. Jildis 4. 5. Br. Tr.
(Europa, N.-W.-Afrika, Vorder-Asien bis N.-Persien, N-W.-Indien, Sibirien.)
50. **G. Cruciata** L. Scop. B. III. 79 T. II. 202. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Br.
(Mittel- und Süd-Europa, nördl. Kleinasien, Kaukasusländer, Sibirien.)

Dipsacaceae.

51. **Knautia orientalis** L. B. III. 126 T. II. 222. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Br.
(Macedonien, Thracien, Nord-Kleinasien, Transkaukasien. Das Linné'sche Synonym *K. propontica* passt auf diese im Gebiet des Marmarameeres liegende Localität.)
52. **K. hybrida** (All.) Coult. B. III. 126. T. II. 222. Kestel Hassar 7. 5. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Br. Tr.
(Mediterran-Gebiet in Europa und Asien von Süd-Frankreich bis Syrien, Serbien, Süd-Ungarn.)
53. **Callistemma brachiatum** (Sibth.) Boiss. B. III. 146. *Scabiosa palaestina* L. T. II. 225. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr.
(Unter-Italien, Istrien, Dalmatien, Haemus-Halbinsel, westl. Kleinasien, Creta.)

Compositae.

54. **Antbemis montana** L. γ. **tenuiloba** Boiss. B. III. 291? *A. byzantina* C. Koch und *A. chrysocephala* Gris. vix Boiss. et Reut. T. II. 253. Kestel Hassar 7. 5. nicht blühend. Tr.
(Macedonien, Thracien, westliches Kleinasien. Die typische Art im Mittelmeergebiet Europas und Asiens, Steiermark, Böhmen, Siebenbürgen. Die Bestimmung der allerdings in der Troas verbreiteten Varietät natürlich nur vermuthungsweise.)
55. **Doronicum caucasicum** M. B. B. III. 380 T. II. 290. *D. eriorrhizon* Guss. T. l. c. Omarköi: Hatap Déré 2. 4. Br. Tr.

(Unter-Italien, Sicilien, Haemus-Halbinsel bis Serbien und Süd-Ungarn, Kleinasien, Transkaukasien.)

56. **Senecio vernalis** W. K. B. III. 389 T. II. 292. *S. chrysanthemifolius* DC. Prodr. ex p., T. l. c. nec Poir. *S. rapistroides* DC. T. l. c. 293. Omarköi: Hatap Déré 3. 4. Tr.
(Osteuropa [bis Ungarn und Nordost-Deutschland, wo diese Art immer weiter nach Westen fortschreitet], Haemus-Halbinsel, Kleinasien, Syrien, westl. Nord-Afrika, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

57. **Scorzonera cana** (Fisch. et Mey.) Gris. T. II. 363. *S. Jacquiniana* Boiss. B. III. 757. *Podospermum laciniatum* var. *calcitrapifolium* Gris. T. II. 358 und *P. alpigenum* C. Koch T. II. 359. Jildis 4. 5. Br.
(Südost-Europa bis Böhmen, Kleinasien, Kaukasusländer, Syrien.)

58. **S. mollis** M. B. B. III. 761. T. II. 364. *Podospermum villosum* Stev. T. II. 359. Balikeser: Sudlégé Baïr 15. 4.
(Griechenland, Creta, West- und Süd-Kleinasien, Krim, Kaukasusländer, Persien, Mesopotamien, Syrien, aegyptisch-arabische Wüste.)

59. **Crepis rubra** L. B. III. 855 T. II. 373. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Tr.
(Unter-Italien, Istrische Inseln, Dalmatien, Ionische Inseln, Peloponnes, Creta, nordwestl. Kleinasien.)

Campanulaceae.

60. **Campanula lyrata** Lmk. B. III. 899 T. II. 391. *C. stricta* Sm. nec L. T. II. 394. Omarköi: 12. 5. Br. Tr.
(Constantinopel, Kleinasien, Transkaukasien.)

61. **Specularia pentagonia** (L.) Alph. DC. B. III. 959 T. II. 402. *S. Coa* Alph. DC. T. II. 403. Demir Kapu 5. 5. Br. Tr.
(Thracien, Kleinasien, Syrien, Palaestina, Transkaukasien.)

Oleaceae.

62. **Fraxinus Ornus** L. B. IV. 39. T. II. 71. *F. millelacuum* C. Koch und *F. cappadocica* Juss. T. II. 72. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Süd- und Südost-Europa (bis Kt. Tessin und Kärnten, Kleinasien, Syrien.)

Apocynaceae.

63. **Vinca herbacea** W. K. B. IV. 45. T. II. 66. Balikeser: Sudlégé Baïr 15. 4.
(Südost-Europa (bis Nieder-Oesterreich), Kleinasien, Kaukasusländer, Palaestina.)

64. **Rhazya orientalis** (Dcne.) Alph. DC. B. IV. 47. T. II. 67. Balikeser: Hiderlik in Betten von Regenbächen 14. 5. Br. Tr.

(Nordwest-Kleinasien; auch von T. bei Constantinopel angegeben.)

Die Blumenkrone dieser seltenen und stattlichen Pflanze, welche nach Calvert (der sie auch bei Koru in der Nähe der Dardanellen beobachtete) jeden Garten zieren würde, ist schön blau, nicht weiss oder gelblich, wie Alph. De Candolle (Prod. VIII. 386) die Blüthenfarbe der Gattung vermuthet. Bei der von Süd-Arabien bis Nordwest-Indien verbreiteten *R. stricta* Dcne. ist die Blumenkrone von Ehrenberg auf einer im Kgl. botan. Museum aufbewahrten unveröffentlichten Abbildung (Symbolae phys. Bot. tab. XIV. 1) auf der Unterseite ebenfalls blau, auf der Oberseite allerdings weiss dargestellt.

Borraginaceae.

65. **Symphytum orientale** L. B. IV. 171. T. II. 91. Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Br.
(Constantinopel, N.-W.-Kleinasien bis Angora.)

66. **Psilostemon orientalis** (L.) DC. B. IV. 177. T. II. 90. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Constantinopel, nördl. Kleinasien, Transkaukasien.)

67. **Onosma echioides** L. (Vgl. Kerner in Oestr. Bot. Zeitschr. 1873, 162.) *O. stellulatum* B. IV. 200. T. II. 96. nec W. K. γ. **angustifolium** (Lehm.) Boiss. B. IV 201. Batak 7. 5. Br. Tr.
(Südost-Europa bis Savoyen und Süd-Schweiz, Kleinasien, Syrien, Kaukasusländer.)

68. **Lithospermum purpureo-coeruleum** L. B. IV. 218. T. II. 103. Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Br. Tr.
(Mittel- und Süd-Europa, nördl. Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

69. **Alkanna tubulosa** Boiss. B. IV. 225. T. II. 105.? Kestel Hassar 7. 5.
(Westl. Kleinasien.)

Die Bestimmung der noch wenig entwickelten Pflanze ist nicht ganz sicher, obwohl ich ausser den etwas breitern Tragblättern der Inflorescenzzweige keinen Unterschied finde.

Scrophulariaceae.

70. **Linaria Pelicieriana** (L.) Mill. B. IV. 375. T. II. 26. Demir Kapu 5. 5. Br. Tr.
(Mittelmeergebiet von Süd-Frankreich bis Syrien, Transkaukasien.)

71. **Veronica pectinata** L. B. IV. 442. T. II. 34 (excl. locis Cilic. et Cret.). Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Demir Kapu 5. 5. Br.
(Constantinopel, westl. und inneres Kleinasien.)

72. **V. Chamaedrys** L. B. IV 446 T. II 36. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. B.
(Europa, nördl. Kleinasien, Syrien, Kaukasusländer, Sibirien, Canar. Inseln.)

73. **V. grandiflora** Don. B. IV. 462 T. II. 39?. Jildis 4. 5. Omarköi: Kapakli 12. 4.
(Nur im südwestl. Kleinasien angegeben.)

Ich glaube diese zwar kleine, aber auffällige und sicher sehr gesellige Pflanze, die wohl in ähnlicher Weise, wie die verwandte *V. glauca* Sibth. Sm. in Attika, einen charakteristischen Schmuck der Saatfelder bildet, zu obiger von Bentham und Boissier nicht gesehenen Art ziehen zu müssen, ungeachtet folgender Differenzen mit der Beschreibung: Die unteren Blätter werden als brevissime petiolata, ovata, obtusa, crenata bezeichnet; an den vorliegenden drei Exemplaren sind sie in der Theilung und der Länge des Stiels sehr veränderlich, bald nur gekerbt, kurz gestielt oder fast sitzend, bald tief fiederspaltig und mit einem fast ihrer Länge gleichkommenden Stiele versehen. Die (unreifen) Kapseln sind etwas breiter als lang, mit einem das obere Drittel theilenden spitzwinkligen Ausschnitt, drüsig-gewimpert, sonst kahl. Der *V. grandiflora* wird ein ovarium subrotundum glabrum integrum zugeschrieben, eine Angabe die möglicher Weise auf ungenauer Beobachtung beruht. Auffällig bleibt allerdings, dass die schwer zu übersehende Pflanze seit so vielen Decennien nicht wieder gesammelt sein sollte.

74. **V. persica** Poir. *V. Buxbaumii* Ten. B. IV. 465. T. II. 40. Omarköi: Hatap Déré 3. 4. Br.
(Mittel- und Südeuropa [doch vermuthlich in den westlicheren Ländern erst seit Anfang dieses Jahrhunderts eingewandert], Südwest-Asien bis zu den Kaukasusländer, Turkestan, Afghanistan, neuerdings auch in Aegypten eingeschleppt.)

75. **V. Cymbalaria** Bod. B. IV. 467. T. II. 41. Omarköi: Hatap Déré 9. 5. Tr.
(Mittelmeergebiet.)

Globulariaceae.

76. **Globularia trichosantha** Fisch. et Mey. B. IV. 529. T. II. 403. *G. pallida* C. Koch und *G. vulgaris* var. *bithynica* Gris. T. II. 404. Jildis 4. 5. Br.
(Constantinopel, Kleinasien, Armenien, Nord-Syrien.)

Labiatae.

77. **Thymus Serpyllum** L. B. IV. 554. T. II. 124. ε. **Chaubardi** Boiss. B. IV. 555. Demir Kapu 5. 5.
(Griechenland [auch Thessalien], Macedonien, Constantinopel,

N.-W.-Kleinasien; die typische Art: Europa, Nord- und Mittelasien, Grönland, Abessinien.)

78. **Calamintha Acinus** (L.) Clairv. B. IV. 582. T. II. 132. Omarköi: Hatap Déré 7. 5.

(Europa [mit Ausnahme des arktischen, der südlichen Iberischen und Haemus-Halbinsel], nördl. Kleinasien, Kaukasusländer.)

Die vorliegende Form, welche auch in der Troas (Thymbra) von Calvert gesammelt wurde, und jedenfalls weitere Beobachtung erheischt, stimmt in der Tracht, Behaarung und in der bogenläufigen Nervatur der Laubblätter mit der im östlichen Mittelmeergebiet verbreiteten *C. graveolens* (M. B.) Bth. überein, besitzt aber die ziemlich ansehnlichen Blumenkronen der *C. Acinus*. Da die kleinen Corollen der *C. graveolens* bei der Cultur, welche die Tracht der Pflanze erheblich ändert, constant bleiben (dies beweisen cultivirte Exemplare aus dem Berliner Garten), so habe ich dies Merkmal um so mehr für das wichtigere gehalten, als der Befund des hiesigen Materials in Bezug auf die vegetativen Merkmale nicht ganz mit Boissier's Angaben übereinstimmt. Derselbe giebt bei *C. Acinus* folia floralia conformia, bei *C. graveolens* folia floralia [frondosis] angustiora an, während ich gerade bei *C. Acinus* eine auffälligere Abnahme der Blattbreite nach oben finde.

79. **Salvia Horminum** L. B. IV. 631. T. II. 142. Omarköi: Hatap Déré 7. 5; Demir Kapu 5. 5. Br. Tr.

(Oestl. Mittelmeergebiet von Italien bis Syrien; westl. N.-Afrika.)

Thymelaeaceae.

80. **Daphne pontica** L. B. IV. 1050. T. II. 449. Kestel-Hassar 7. 5. Br.

(Constantinopel, nördl. Kleinasien, Transkaukasien.)

Aristolochiaceae.

81. **Aristolochia Clematitis** L. B. IV. 1077. T. II. 456. Omarköi: 12. 5. Br.

(Mittel- und Süd-Europa [doch in den nördlicheren und westlicheren Gegenden wohl nur verwildert], nördl. Kleinasien, Kaukasusländer.)

Euphorbiaceae.

82. **Euphorbia oblongata** Gris. B. IV. 1102. Kestel Hassar 7. 5.

(Creta, Griechenland, Thessal. Olymp, Athos, Constantinopel; neu für Kleinasien!)

Betulaceae.

83. **Carpinus Betulus** L. B. IV. 1177. T. II. 482 Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Br. Tr.

(Mittel- und Süd-Europa [fehlt auf der Iberischen Halbinsel und im nördlichen Russland und Skandinavien], nördl. Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

84. **C. duinensis** Scop. B. IV. 1177. *C. orientalis* Lmk. T. II. 482 Omarköi: Hatap Déré 3. 5. Br. Tr.
(Süd-Europa von Italien an östlich, unteres Donaugebiet, Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

Orchidaceae.

85. **Neotinea intacta** (Lk.) Rchb. fil. *Tinaea i.* Boiss. B. V. 58. *Peristylus densiflorus* Lindl. T. II. 512. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Mittelmeergebiet ausser Syrien und östl. Nordafrika; Portugal, Madeira, Canar. Inseln, Irland.)

86. **Orchis papilionacea** L. B. V. 60. T. II. 505 Demir Kapu 5. 3. B. Tr.
(Mittelmeergebiet, Süd-Ungarn.)

87. **O. tridentata** Scop. var. **lactea** (Poir.) Rchb. fil. *O. lactea* Poir. B. V. 63. *O. acuminata* Desf. T. II. 504 Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Br. (Die typische Art Tr.)
(Mittelmeergebiet; die typische Art auch in Mitteleuropa [nördl. bis Stettin], und den Kaukasusländern.)

88. **O. purpurea** Huds. *O. fusca* Jacq. B. V. 65. T. II. 503. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Mittel- und Süd-Europa [nördl. bis England und Dänemark], Kleinasien, Kaukasusländer.)

89. **O. provincialis** Balb. B. V. 69. T. II. 507 Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.
(Mittelmeergebiet ausser Syrien und östl. Nordafrika; Nord-Spanien.)

90. **O. laxiflora** Lmk. B. V. 71 T. II. 507. (excl. syn. *O. palustris*), *O. platychila* C. Koch T. II. 508. Jildis 4. 5. Br. Tr.
(Canar. Inseln, Mittelmeergebiet, Frankreich, Schweiz, Siebenbürgen, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

91. **Cephalanthera Xiphophyllum** (L. fil.) Rchb. fil. *C. ensifolia* Rich. B. V. 85. T. II. 514. Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.
(Europa [ausser Nord-Skandinavien und dem nördlichsten Russland], Westsibirien, Afghanistan, Persien, Kleinasien, Syrien, westl. Nord-Afrika.)

92. **Neottia Nidus avis** (L.) Rich. B. V. 91. T. II. 513. Kestel Hassar 7. 5. Br.
(Europa, N.-W.-Kleinasien, Kaukasusländer, West-Sibirien.)

Iridaceae.

93. **Crocus Suterianus** Herb. B. V. 108. T. II. 523? Susurlu 27. 2. Br.
(Nördl. Kleinasien.)

Die Bestimmung dieser Art, von der nur ein sehr unvollständiges Exemplar vorliegt, ist nicht sicher, indess wahrscheinlich, da sie sich von *C. Olivieri* J. Gay, wie von dieser seltenen Species angegeben wird, durch auffallend schmale Blätter (ob hinlänglich?) unterscheidet.

94. **C. pulchellus** Herb. B. V. 114. T. II. 520. *C. byzantinus* T. II. 524 ex p. (quoad syn. *C. speciosi* Gris. nec M. B.). Demir Kapu 3. 11. Br.
(Südküste von Rumelien; nordwestl. Kleinasien.)

95. **Iris Sisyrinchium** L. B. V. 120. T. II. 518. Balikeser: Sudlégé Baïr 5. 4. Tr.
(Mittelmeergebiet, östl. bis Afghanistan und Beludschistan, Unter-Aegypten bis zum Fajum.)

96. **Iris rubromarginata** Baker. B. V. 135. *I. pumila* Gris. Spic. II. 370, T. II. 516 ex p. nec L. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Tr.
(Nordwestl. Kleinasien.)

Die richtige Bestimmung dieser auch von Virchow aufgenommenen Form, von der mir kein Vergleichsmaterial vorliegt, ist wohl schon aus dem Grunde gesichert, weil keine der zahlreichen Formen aus dieser Verwandtschaft die in dem Species-Namen angedeutete hellpurpurne Berandung der als „spatha“ bezeichneten Hochblätter besitzt. An dem Virchow'schen Exemplare stimmt übrigens das leidlich erhaltene Perigon mit der Beschreibung.

97. **Iris** sp. ex aff. *I. pumilae* L. Balikeser: Taslik 20. 4. Tr.

Auch diese Form wurde von Virchow in der Troas gesammelt. Sie ist jedenfalls nahe mit der vorigen verwandt, indess durch die ungefärbte Spatha und die längere Perigonröhre unzweifelhaft verschieden. Der Stengel scheint meist 2-blüthig zu sein; wie bei der vorigen sind die inneren Perigonblätter gelblich und die beträchtlich schmäleren äusseren bläulich (?) gefärbt. Im Uebrigen gestatten die vorliegenden Exemplare keine sichere Bestimmung, weisen indess immerhin auf den Formenreichthum dieser Gruppe in unserem Gebiete hin.

Amaryllidaceae.

98. **Galanthus Elwesii** Hook. fil. B. V. 145. *G. plicatus* T. II. 525 nec M. B. *G. nivalis* T. l. c., Aschs., Heldr., Kurtz in Schliemann Ilios p. 799 nec L.? Susurlu 27. 2.
(Westl. Kleinasien.)

Die Blüthen dieser wilden Exemplare sind zwar erheblich kleiner als an der im Bot. Mag. tab. 6166 gegebenen Abbildung der cultivirten Pflanze, indess schliessen die breiten äusseren Perigonblätter und der gekräuselte Rand der inneren *G. graecus* Orphan. (bei Boissier l. c.), eine ebenfalls dem westlichen Kleinasien eigene Art aus. Dass die für die benachbarten Gebiete gemachten Angaben anderer Schnee-

glöckchen-Arten (*G. nivalis* an der Mendéré-Quelle nach Clarke, bei Constantinopel nach Sibthorp, *G. plicatus* bei Isnik (Nicaea) nach Aucher sich auf unsere Art beziehen ist wohl sehr wahrscheinlich. [Nachträgl. Zusatz: Das in den letzten Tagen im Kgl. Botanischen Garten zur Blüthe gelangte Exemplar dieser in der Cultur noch seltenen Art zeigte Ausmessungen der Blüthentheile, die den Calvert'schen Exemplaren weit näher stehen als der Abbildung in Bot. Mag. Dieselben lassen auch noch deutlicher als diese Abbildung erkennen, dass die viereckige Form der inneren Perigonblätter grösstentheils von dem etwas nach aussen umgerollten vorderen Rande, die Kräuselung aber davon herrührt, dass die auf der Innenseite dieser Blätter befindlichen, die Honigfurchen trennenden Leisten stärker ausgebildet sind als z. B. bei *G. nivalis* L.]

Liliaceae.

99. **Gagea amblyopetala** Boiss. et Heldr. B. V. 206. T. II. 533. Balikeser 21. 3. Br.
(Griechenland, Constantinopel, nordwestliches und westliches Kleinasien).

100. **Ornithogalum prasandrum** Gris. *O. nutans β. prasandrum* Baker. B. V. 213. *Myogalum pras* Tschih. und *M. Thirkeanum* C. Koch T. II. 547. Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.
(Griechenland, westliches und nordwestliches Kleinasien.)

Für die von Baker und Boissier vorgenommene Vereinigung dieser Form mit dem in Süd- und Mitteleuropa seit drei Jahrhunderten eingebürgerten *O. nutans L.* spricht, neben dem Vorkommen einer Varietät des letzteren mit ungezähnten kürzern Filamenten (in der Schweiz nach Boissier), der allerdings wohl nach genauerer Feststellung bedürftige Umstand, dass *O. nutans* im Orient zu selten wild vorzukommen scheint, als dass man vermuthen sollte, dass dies die ursprünglich in Cultur genommene Form darstellt. Dagegen spricht indess die Thatsache, dass *O. prasandrum* im hiesigen Königl. Botanischen Garten seit mindestens 30, *O. Bouchéanum* (Kth.) Aschs. aber, dessen Unterschiede von *O. nutans* minder beträchtlich sind als die des *O. prasandrum*, seit 40 Jahren unverändert cultivirt wird, und dass *O. Bouchéanum* und *O. nutans* neben einander an zahlreichen Localitäten Mitteleuropas seit noch viel längerer Zeit, (in der sie sich auch sicher vielfach durch Samen reproducirt haben) in verwildertem Zustande constant erhalten haben. Die von Boissier (a. a. O.) zu *O. prasandrum* gezogene, als *O. Bouchéanum* ausgegebene Bourgeau'sche Pflanze vom Elmalu in Lykien schien mir, als ich sie 1867 im K. K. botanischen Hofkabinet in Wien untersuchte, allerdings zu letzterer Form zu gehören (vgl. Ascherson in Verhandl. des Bot. Vereins Branden-

burg VIII, 1866 S. XI—XIV). Seitdem hatte ich nicht mehr Gelegenheit sie einer erneuten Prüfung zu unterwerfen.

101. **O. pyrenaicum** L. B. V. 215. T. II. 543 ex p. (quad pl. taur.-caucas.) *O. sulphureum* R. et S. T. II. 542. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Tr.

(West-Europa von England bis Nordspanien, nördliches Mittelmeergebiet [Ober- und Mittel-Italien, Dalmatien, Rumelien], unteres Donaugebiet von Ungarn an, Südrussland, Nord-Kleinasien, Kaukasusländer.)

102. **Scilla bifolia** L. B. V. 227 T. II 541. Susurlu 27. 2. Br.

(Mittel- und Süd-Europa, Kleinasien, Kaukasusländer.)

Das Exemplar ist zu unvollständig um über die Zugehörigkeit zu der vorzugsweise Kleinasien und Griechenland angehörigen Form *nivalis* (Boissier, als Art T. II. 541) Baker, B. V. 227, zu entscheiden, welche auch auf dem Bithynischen Olymp (Thirke! Wattenbach!) vorkommt.

103. **Asphodeline lutea** (L.) Rchb. B. V. 316. T. II. 556. Jildis 4. 5; Kestel Hassar 7. 5. Br. Tr.

(Oestliches Mittelmeergebiet von Italien an, Krim, Kaukasusländer, Algerien.)

Juncaceae.

104. **Luzula Forsteri** (Sm.) Desv. B. V. 347 T. II. 563. Omarköi; Hatap Déré 3. 4. Br.

(Canarische Inseln, westl. Nord-Afrika, West- und Süd-Europa nördlich bis England und zum Niederrhein, Unteres Donaugebiet bis Nieder-Oesterreich, Nord-Kleinasien, Kaukasusländer, Nord-Persien.)

Cyperaceae.

105. **Carex flacca** Schreb. *C. glauca* Scop. B. V. 417. *C. recurva* Huds. T. II. 577. Omarköi: Hatap Déré 7. 5. Br.

(Europa, Sibirien, Orient, Nord-Afrika, Nord-Amerika.)

Gramineae.

106. **Aera capillaris** Host. *A. elegans* Gaud. T. II. 623. var. **ambigua** (De Not., spec.) Aschs. Fl. v. Brandenb. I. 831. Omarköi: Hatap Déré 4. 5. Tr.

(Die Art allgemein verbreitet in Süd-Europa, nördlich bis Süd-Tirol und Ungarn, östlich bis zur Krim und den Kaukasusländern, Kleinasien und Syrien.)

107. **Briza maxima** L. T. II. 602. Balikeser: Hiderlik 14. 5. Br. Tr.

(Mittelmeergebiet, Madeira, Canarische Inseln; wohl nur verschleppt in Süd-Afrika, Madagaskar, Mauritius, Australien.)

Coniferae.

108. **Taxus baccata** L. T. II. 501. Kestel Hassar 7. 5.
(Europa ausser dem nördlichen Skandinavien und Russland, Azoren, Algerien, Mittel-Asien bis zum östlichen Himalaya, Chasia und Amur.)

Lichenes.

109. **Usnea barbata** L. T. II. 664 var. **florida** (L.) Kestel Hassar 7. 5. Br. (var. *dasypoga* Fr.).
(Kosmopolit.)

XIV.

Zur Biologie und Morphologie der Rutaceen.

Von

Dr. Ign. Urban.

(Mit Tafel XIII.)

Aus der formenreichen Familie der Rutaceen sind nur sehr wenige, fast ausschliesslich einheimische Arten auf diejenigen Einrichtungen hin untersucht, vermöge deren eine wirksame Fremdbestäubung durch Insekten vollzogen werden kann (oder auch verhindert wird). Es mag das Fehlen einschlägiger Beobachtungen wohl darin seinen Grund haben, dass die meisten und gerade interessantesten Species eine sehr sorgfältige, auf reiche Erfahrung begründete Kultur verlangen; ausserdem blüht ein grosser Theil so zeitig im Frühjahr, dass in den noch geschlossenen Gewächshäusern die Blüthen bei etwas bedecktem Himmel leicht zu stocken beginnen oder wenigstens nicht zur vollständigen Entfaltung gelangen.

Der Berliner botanische Garten ist verhältnissmässig reich an Rutaceen, hauptsächlich an Arten vom Caplande und von Australien, den Verbreitungscentren der Familie. Bei der Vielgestaltigkeit ihres Blüthenbaues dürfte man von einer genauen Untersuchung aller kultivirten Arten auch verschiedenartige Anpassungen erwarten, und zwar um so mehr, als schon die beiden einheimischen Arten ganz erhebliche Differenzen in den Bestäubungseinrichtungen darbieten. Hier und da habe ich selbst den Pollen übertragen; es darf jedoch kein zu grosses Gewicht darauf gelegt werden, wenn die Pflanze dessungeachtet keine Früchte angesetzt hat, weil diejenigen Bedingungen, welche gerade zur Fruchtbildung nothwendig sind, in unseren Gewächshäusern nicht immer in ausreichendem Masse geboten werden können.

Der Schilderung der Blüthenstruktur der einzelnen Arten lasse ich Mittheilungen über den morphologischen Aufbau, besonders über die Blüthenstände, soweit sie neu sind oder Beobachtungen Anderer vervollständigen oder widerlegen, voraufgehen.

Tribus I. *Cusparieae.*

1. **Erythrochiton** Nees et Mart.

Erythrochiton Brasiliensis Nees et Mart. Strauch aus Brasilien mit an der Spitze des Stammes büschelig gedrängten fusslangen lederartigen alternirenden Blättern, denen am Jahrestriebe lanzettlich-pfriemliche Niederblätter voraufgehen. Aus der Achsel eines der letzteren scheint der kantige, eine wenigblüthige Traube tragende Pedunculus hervorzubrechen; Bracteen klein-laubblattartig (einige steril); Vorblätter nur bei der untersten Blüthe an der Basis des Stieles bemerkt.[1]) Kelch aussen schön roth gefärbt, etwas schief oval mit sehr enger Mündung, welche sich noch vor dem Aufblühen in 2—3 kurze Zähne theilt und an der einen Seite bis zur Mitte der Röhre hin unregelmässig aufplatzt. Krone weiss, 6—7 *cm* im Durchmesser, Lappen unterwärts mit den Rändern quincuncial oder cochlear übergreifend, oberwärts ausgebreitet, im Kelche zu einer 3 *cm* langen, schwach gebogenen Röhre verwachsen. Die 5 Staubgefässe sind gleichmässig ausgebildet, ihre Filamente unter sich verwachsen und der Kronenröhre angewachsen; die über dem Schlunde abgehenden freien dreieckig-lanzettlichen Spitzen tragen die Antheren, welche zu einem Cylinder zusammenschliessen und sowohl von oben her als auch unter sich, auf den Zwischenräumen zwischen den Filamentspitzen, bequeme Zugänge für den Insektenrüssel darbieten. Später weichen die Antheren, in Folge Spreizens der Filamente, auseinander und legen sich mit den übergebogenen Spitzen den Blumenblättern an; nunmehr ist der Zugang zur Röhre ganz frei. Der Griffel war beim Aufblühen noch sehr kurz, die Narbe zwar schon kurz 5-lappig, aber noch nicht papillös; durch Wachsthum des ersteren nähert sie sich mehr und mehr den Antheren, nimmt den von ihnen herabfallenden Pollen auf und berührt sie schon zu einer Zeit, wo diese noch nicht auseinander getreten sind; zuletzt endigt sie da, wo vorher die Mitte des Antherentubus sich befand. Die Proterandrie ist zwar sehr auffällig, aber doch nicht im Stande, die Pflanze vor spontaner Selbstbestäubung zu bewahren; auch Selbstbestäubung durch Wind

---

1) So im ersten Jahre; allein der Pedunculus perennirt und bringt in den folgenden Jahren an Stelle der Einzelblüthen fast sitzende Cymen oder unterwärts kurze Zweige mit büschelig racemös angeordneten Blüthen, so dass sich die einfache Traube in eine Panicula verwandelt. Leider konnte ich den Uebergang nicht direkt verfolgen, da unser grösstes Exemplar durch einen unglücklichen Zufall fast völlig ruinirt wurde.

und Insekten ist nicht ausgeschlossen, weil durch deren Vermittelung der noch lange auf der Oberfläche der Antheren liegenbleibende Pollen leicht auf die Narbe gelangen kann; bei Insektenbesuch wird aber regelmässig zugleich Fremdbestäubung erfolgen. Eine von den drei Blüthen derselben Inflorescenz setzte durch Bestäubung mit eigenem Pollen eine Frucht an. — Das Ovarium wird vom Discus in der Gestalt eines unterwärts verbreiterten Cylinders umgeben; die Honigabsonderung ist so reichlich, dass die halbe Röhre gefüllt wird.

2. **Cusparia** Humb.

Cusparia odoratissima Engl. (*Galipea odoratissima* Lindl.). Strauch aus Brasilien mit fusslangen, an der Spitze der Zweige büschelig gedrängten, einfachen, eiförmig-lanzettlichen Blättern, deren Anordnung am Stamme schwer festzustellen ist, aber aus dem Vergleiche mit den übrigen *Cusparia*-Arten als alternirend erkannt wird. Auch die Stellung der Blüthenstände (ob terminal oder axillär) ist nicht leicht auszumachen. An dem dicht beblätterten dies- und vorjährigen Triebe findet man kleine, fast sitzende Inflorescenzen, welche sich bei genauerer Untersuchung ungefähr als blattgegenständig erweisen; dass dieselben aber nicht, wie bei *Ruta*- und *Erythrochiton*-Arten, lateral sind und sich etwa durch Anwachsen an die Abstammungsaxe von ihren Tragblättern entfernt haben, sondern nur durch Uebergipfelung zur Seite geworfen wurden, lehrt die Betrachtung der jüngsten Zustände; allein die Laubknospe des obersten Blattes entwickelt sich so schnell, dass der Blüthenstand schon seitlich erscheint, wenn er erst wenige Millimeter lang ist; hat die Seitenknospe nur einige Blätter hervorgebracht, so wiederholt sich derselbe Vorgang, so dass ein Sympodium zu Stande kommt. Deutlicher lässt sich dies beobachten bei *Cusparia ovata*, welche locker gestellte Blätter und langgestielte Blüthenstände besitzt; hier hält sich die junge Inflorescenz etwas länger auf oder an dem Scheitel des vorhergehenden Sprossendes; fängt aber die dicht daneben stehende Laubknospe an auszutreiben, so wird auch hier der Blüthenstand zur Seite geworfen, während aus der Knospe sehr bald ein Zweig sich entwickelt, welcher dem voraufgehenden Sympodialgliede an Dicke und Ausbildung gleich kommt und wie die direkte Fortsetzung desselben erscheint.[1]) — Der Blüthenstand bei *C. odoratissima* ist ein Köpfchen, welches aus traubig angeordneten, normal 3-blüthigen Cymen besteht, deren Tragblätter in regelmässiger Weise sich kreuzen, während die (sämmtlich ausgebildeten) Vorblätter an den Blüthenstielchen basal stehen. — Blüthen nahezu regelmässig, homogam, fast 2 *cm* im Durchmesser, 5-zählig. Kelch unterwärts gamophyll, ober-

1) Engler beschreibt in Mart. Flor. Bras. XII, II 118 den Blüthenstand von *C. odoratissima* mit den Worten: floribus in pseudo-spicas densissime congestis; von *C. ovata* sagt er p. 117: floribus singulis in racemos axillares vel extraaxillares dispositis.

wärts in 5 freie schmale Lappen ausgehend, welche normal unter sich gleich sind und in gleicher Distanz unter einander abstehen oder zurückgekrümmt sind; öfter aber ist die Gamosepalie ungleich, in Folge dessen die Lappen auf der tiefer geschlitzten Seite weiter von einander rücken und dafür nach der entgegengesetzten Seite, oft fast lippenförmig, sich nähern. Die fleischigen Petala haben eine cochleare Praefloration (die Stellung des nicht gedeckten Blumenblattes zur Abstammungsaxe ist nicht konstant) und sind bis fast zur Mitte in eine cylindrische Röhre verwachsen, das innerste etwas weniger hoch; die freien Lappen sind schmal, nach aussen gekrümmt, weiss mit einem Anfluge von roth. Stamina 5, mit Ausnahme der Antheren röhrenförmig mit einander verwachsen, aber der Krone nicht angewachsen; die 5 Antheren [1]) liegen mit den Rändern an einander und lassen in der Mitte einen engen Zugang zum Innern der Blüthe. Die nur an der Basis verwachsenen Karpelle werden von einem becherförmigen Discus umgeben und endigen in 5 kurze oberwärts etwas zusammenklebende oder verwachsene Griffel, deren Narben tief unter der Basis der Antheren stehen. Durch den aus den Antheren herabfallenden Pollen findet Sichselbstbestäuben statt, welches bei ausbleibendem Insektenbesuche wirksam sein mag.

3. **Ravenia** Vell.

Ravenia spectabilis Engl. (*Lemonia spectabilis* Lindl.). Ein in mehrfacher Beziehung interessanter Strauch aus Cuba mit decussirten gedreiten Blättern und terminalen Blüthenständen. Blätter und Blättchen mehr oder weniger ungleich ausgebildet; von jenen ist, wenn das Paar an den horizontalen Zweigen vertikal steht, das oben befindliche das kleinere, sonst gewöhnlich das eine der beiden seitlichen; von den beiden Seitenblättchen sind wieder die event. nach oben fallenden weniger entwickelt. Mit der Ausbildung der Blätter steht die Zweigbildung im Zusammenhange; wenn Seitensprosse zur Entwickelung kommen, so findet man sie immer in den Achseln der geförderten Blätter. Dies ist besonders auffällig am Gipfel der Zweige neben der Basis der Inflorescenz, wo sich oft schon zur Blüthezeit der axilläre Laubspross dermassen kräftig entwickelt, dass er nicht allein den Blüthenstand zur Seite wirft und übergipfelt, sondern ihn auch, da die andere Blattachsel für immer oder noch lange steril bleibt, als ein Produkt derselben erscheinen lässt. Dass aber wirklich — im Gegensatz zur Angabe aller Schriftsteller (Lindley, Bentham und Hooker, Baillon

1) Engler in Mart. Flor. Bras. XII, II, 118 spricht, wie auch bei den verwandten Arten, nur von „staminibus 2—3 fertilibus“. An den mir allein zur Verfügung stehenden, auch von Engler citirten Sello'schen Exemplaren fand ich dagegen in allen untersuchten Blüthen 5 gleichmässig und gut ausgebildete Antheren vor, gerade wie an den kultivirten.

und Engler), welche sie als achselständig beschreiben — eine echte terminale Infloreseenz vorliegt, ergiebt sich zweifellos aus der Betrachtung jüngerer Zustände. — Der Blüthenstand (Fig. 1, 2) bildet eine 2—3-blüthige Wickel mit Förderung aus β. Die primären Vorblätter sind beide vorhanden: α bisweilen auch fertil und dann dem Achselprodukte oft etwas angewachsen, β der secundären Axe immer angewachsen, oft bis zum Abgange der tertiären; von den beiden Vorblättern zweiter Ordnung ist gewöhnlich nur β_1 ausgebildet und an der tertiären Axe hinaufgerückt, selten tritt auch das sterile α_1-Vorblatt auf. — Blüthen 5-zählig, proterandrisch. Von den Kelchblättern sind die beiden äusseren ziemlich gleich gross, laubig, herz-, nieren- oder eiförmig, fast zweischneidig zusammentretend, an der einen Seite mit der Basis kurz verwachsen; die drei übrigen von jenen eingeschlossenen bedeutend kleiner, schuppenförmig, mehr oder weniger imbricat, gleichsam einen besonderen Cyclus darstellend. Petala rosafarben, unterwärts in eine etwa 1 *cm* lange, 2,5 —3 *mm* dicke Röhre verwachsen, oberwärts in der Knospenlage cochlear; das aussen befindliche und die drei halbgedeckten sind ungefähr in der Verlängerung der Röhre ausgebreitet (mit einer geringen Neigung nach abwärts) und höher mit einander verwachsen; sie bilden die Unterlippe; das in der Praefloration innen befindliche Petalum ist zurückgekrümmt oder ziemlich unter rechtem Winkel gegen die Röhre aufgerichtet. Von den 5 Staubblättern, welche unter sich in eine Röhre verwachsen und zugleich der Blumenblattröhre angewachsen sind, sind nur die 2 an den Seiten des inneren Petalums stehenden fertil; zwischen den 3 Staminodien befinden sich bisweilen noch 1 oder 2 kleinere Fädchen; die 2 kürzeren fertilen Filamente haben, soweit sie frei sind, einen rhombisch-halbkreisförmigen Umriss, biegen sich zu einer Art Kapuze nach einwärts, verdecken dadurch den Röhreneingang zur Hälfte und tragen 2 schräg zur Röhre gestellte, unterwärts verwachsene, auf der Innenseite Pollen führende Antheren, welche von besuchenden Insekten mit dem Kopfe abgebürstet werden (Fig. 5). Der Griffel ist zu dieser Zeit zwar schon entwickelt, aber die 5 Narben liegen noch aneinander. Die Carpelle sind bis zum oberen Rande gleichmässig von einem kurz röhrenförmigen Discus umgeben; auf ihrer Oberfläche, um den Griffel herum, wird klarer wasserheller Saft abgesondert. Im weiblichen Zustande (Fig. 6) sind die Antheren vollständig verschwunden und die Blüthen so verändert, dass man auf den ersten Blick an Diklinie denkt. Das Abgliedern der Antheren geht folgendermassen vor sich: die beiden rhomboidalen Lappen (der oberste Theil der fertilen Filamente), welche eine Strecke lang von einander frei sind, krümmen sich zurück und suchen sich der Blumenkronenröhre anzulegen; da sie aber mit den sterilen Filamenten verwachsen sind, so müssen sie unter einem spitzen Winkel von einander weichen. Nun aber haften die beiden Antheren

an der Verwachsungsstelle fester unter sich zusammen, als an den Filamenten; in Folge dessen reisst die eine Anthere von ihrem Filamente ab und wird von der anderen auf die entgegengesetzte Seite des Röhreneingangs mitgeführt; bald nachher gliedert auch diese sich ab, so dass nun beide Antheren gemeinschaftlich abfallen. Durch das Zurückkrümmen der fertilen Filamente wird der Röhreneingang doppelt so gross; der Griffel hat sich noch etwas verlängert und breitet an der Mündung seine 5 Narben sternförmig aus, so dass diese jetzt von mit Pollen beladenen Insekten sicher bestäubt werden.

Zur Ausführung der Fremdbestäubung ist es nothwendig, dass sich die Blüthen in den beiden Entwickelungsstadien ungefähr in derselben Lage den Insekten darbieten und trotz ihrer Stellung an den terminalen Monochasien in bequemer Weise zugänglich sind. Was zunächst den letzteren Punkt betrifft, so sind zwei Fälle in Betracht zu ziehen: Sind die beiden der Inflorescenz voraufgehenden Laubblätter des nahezu horizontalen oder schräg aufsteigenden Zweiges vertikal zu einander gestellt, so dreht sich die Blüthenstandsaxe nach rechts oder links hin etwas zur Seite, so dass die Blüthen von den sich entwickelnden Blättern des unter der Inflorescenz stehenden Seitensprosses nicht verdeckt werden, und biegt sich ausserdem noch zwischen den Blüthen selbst etwas über, um die Ebene der Unterlippe in eine zur Erde geneigte Lage zu bringen; stehen aber die beiden voraufgehenden Laubblätter horizontal, so findet nur diese letztere ungefähr in der Richtung der Symmetrale der ersten Blüthe erfolgende Biegung statt. — Ist auf diese Weise die erste Blüthe in die für Bestäubung durch Insekten günstigste Stellung gekommen, so fragt es sich, welche Orientirung zu ihr resp. zur Horizontalen die demnächst zur Entfaltung kommende Blüthe derselben Inflorescenz einnehmen wird. Voraus zu bemerken ist, dass die Pedicelli verhältnissmässig kurz und dick sind und deshalb wohl schwierig diejenige Drehung um ihre Axe ausführen würden, welcher man bei anderen zygomorphen Blüthen cymöser Inflorescenzen begegnet.[1]) Dieselbe ist nun bei *Ravenia* garnicht nöthig, weil die Symmetrale schräg zur Mediane steht und weil sie gerade durch Sepalum$_3$ geht (Fig. 3). Um den grossen Vortheil, welcher daraus für die Orientirung der Blüthen erwächst, zu verstehen, zeichne man sich die Diagramme der quincuncial angeordneten, fünfzähligen Kelche einer 3-blüthigen Wickel in der gewöhnlichen Stellung zu den betreffenden Abstammungsaxen (mit Sepalum$_2$ nach hinten) und lasse die Symmetrale der Reihe nach durch Sep.$_1$, S$_2$, S$_3$, S$_4$, S$_5$ fallen (Fig. 4). Man wird alsdann durch Rechnung leicht feststellen können, dass die Symmetralen zweier aufeinander folgenden

1) Ueber diesen Punkt werde ich eine Reihe von Beobachtungen später veröffentlichen.

Blüthen im ersten Falle unter einem Winkel von 162°, im zweiten unter 90° (dies ist das sonst gewöhnliche Verhalten), im dritten unter 18°, im vierten unter 54° und im fünften Falle unter 126° sich schneiden; da nun die dritte Blüthe wieder dieselbe Orientirung hat, wie die erste, so wird eine 3-blüthige Wickel von *Ravenia* die Blüthen in möglichst gleicher Stellung den Insekten präsentiren.

Die geschilderten Verhältnisse waren, vom Diagramm abgesehen, bisher nicht bekannt. Engler, welcher die Lindley'sche *Lemonia* nach Planchon's, sowie Bentham und Hooker's Vorgange mit der bis dahin monotypischen brasilianischen Gattung *Ravenia* vereinigt [1]), giebt in der Flor. Bras. seine wahre Meinung in Bezug auf die Stellung der fruchtbaren Stamina nicht zu erkennen, da er sie in der Gattungsdiagnose nach unten, in der Artdiagnose nach oben verlegt; die Formel aber, welche die Blüthenstruktur von *Ravenia* darstellen soll [2]), mag für die anderen unter derselben aufgeführten Gattungen ihre Berechtigung haben; für *Ravenia spectabilis* ist sie, was Kelch, Krone und Androeceum betrifft, nicht zutreffend, selbst dann nicht, wenn man sie auf den Kopf stellt und von der Lage der Symmetralen ganz absieht. Die letztere war schon von Baillon [3]) in dem auch sonst correcten Diagramm als durch S_3 gehend dargestellt, was von Eichler [4]) mit Unrecht in Zweifel gezogen wird.

Tribus II. *Ruteae.*

4. **Ruta** Linn.

Die Beschreibung der Bestäubungseinrichtungen bei *Ruta graveolens* L. findet man bei Sprengel [5]) und mit Verbesserungen und Zusätzen bei H. Müller [6]). Die übrigen *Ruta*-Arten des Berliner botanischen Gartens, z. B. *R. Chalepensis* L. var. *bracteosa* (DC.), verhalten sich im Ganzen ebenso. Mit der Entfaltung der Petala gelangen auch die ihnen eng anliegenden Filamente in eine fast horizontale Lage, da ihre Antheren zu 1, 2 oder 3 (ich fand niemals gerade je 2 in einem Petalum) in der oberen concaven oder helmartigen Partie der Blumenblätter eingebettet sind. Es richten sich der Reihe nach zuerst die episepalen, dann die epipetalen

---

1) Engler in Mart. Flor. Bras. XII, II, p. 125. — Uebrigens sind die Unterschiede zwischen beiden Arten ganz erhebliche und besonders im Androeceum weit grössere, als aus Engler's langen Diagnosen hervorgeht; von der Vellozo'schen *R. infelix*, welche unser Herbar nicht besitzt, stand mir nur die Abbildung (l. c. t. 26) zum Vergleich zu Gebote.

2) Engler, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae etc. p. 46 n. 9.

3) In Adansonia X, 308 et Hist. des Plant. IV, 382 f. 415.

4) Blüthendiagr. II, 319.

5) Sprengel, entd. Geheimn. 236.

6) H. Müller, Befrucht. der Blumen 158.

Filamente auf, legen sich dem Fruchtknoten derartig an, dass ihre Antheren über der Spitze der Karpelle stehen, und springen auf; nach einiger Zeit biegen sie sich wieder zurück, aber nicht wieder in die Petala hinein, sondern begeben sich an den ihnen zukommenden Platz vor die Petala und Sepala; während dieser Bewegungen haben sie sich noch merklich verlängert, so dass sie jetzt die Petala an Länge erreichen oder noch etwas übertreffen. Der Griffel fängt erst bei oder nach dem Verstäuben der letzten Antheren an, zwischen den auseinander weichenden Karpellen hervorzutreten, (nur bei einer Form von *R. graveolens* war er schon in der Knospe da, aber noch kurz) und wächst soweit heran, dass die Narbe da endigt, wo vorher die Antheren lagen. Beim Abfallen der Petala richten sich die Filamente wieder auf oder legen sich dem heranwachsenden Ovarium an; eine nachträgliche Sichselbstbestäubung kann aber nicht mehr erfolgen, da ihre Antheren entweder abgefallen oder wenigstens gänzlich verstäubt sind, überhaupt auch gewöhnlich nicht bis genau über die Narbe übergebogen werden.

5. **Dictamnus** Linn.

Dictamnus albus L. Ueber die Bestäubungseinrichtungen dieser in Europa und Asien einheimischen Staude liegen nur einige wenige Notizen vor.[1]) Blüthenstand eine terminale Traube ohne Gipfelblüthe. Blüthen mit 2 alternirenden Vorblättern, die im unteren Theile der Traube oft fruchtbar sind, hauptsächlich durch die Stellung der Petala (zweilippig nach $\frac{4}{1}$) und die Krümmung von Staubfäden und Griffel median-zygomorph. Staubfäden 10, in der Knospe, welche sich in der oberen Hälfte etwas nach abwärts krümmt, ungleich entwickelt, die 5 oberen (hinteren) beträchtlich länger; nach dem Aufblühen liegen die Stamina auf der Unterlippe, während die Oberlippe rechtwinklig zu ihnen steht; die hinteren 3 Staubgefässe und zwar zunächst die beiden epipetalen, verstäuben zuerst, nachdem sie sich oberhalb der Mitte bogenförmig oder fast rechtwinklig nach aufwärts gekrümmt und mit ihren Antheren ungefähr über die Blüthenmitte gestellt haben; dann folgen der Reihe nach die vorderen, welche sich zwischen den etwas auseinander weichenden und nachträglich noch wachsenden hinteren Filamenten emporkrümmen; nach dem Verstäuben strecken sie sich sämmtlich mehr oder weniger gerade. Der Griffel war bis dahin zwischen den Filamenten verborgen, an der Spitze sogar etwas nach abwärts gebogen und dem unteren Petalum aufliegend oder dieses zur Seite schiebend. Nach dem Verstäuben der Antheren biegt er sich oberhalb der Mitte ebenfalls fast rechtwinklig um und liegt nun mit der Narbe an der Stelle, wo die hinterste Anthere verstäubte. Bei der Bewegung

---

1) Delp. Ult. oss. I, 149; Hild. Bot. Zeitg. 1870, p. 658; H. Müll. Befr. d. Blumen 159; Delp. Ult. oss. II, 2, 268.

durch die Filamente kann die Narbe von den Antheren keinen Pollen aufnehmen, da die Staubfäden sich schon verlängert und gestreckt haben. Es fallen zuerst die Petala, dann die Stamina, endlich der Griffel ab, während der Kelch noch lange persistirt.

Tribus III. *Diosmeae.*

6. **Calodendron** Thunbg.

Calodendron Capense Thbg., Baum aus Südafrika. Blüthenstand (auffallend an *Dictamnus*[1]) erinnernd) eine endständige Rispe (ohne Gipfelblüthe), deren gegenständige Zweige 5—3-, gegen die Spitze hin 1-blüthige Cymen tragen. Blüthen mit 2 kleinen, oft hinaufgewachsenen, hinfälligen Vorblättern, cr. 7 *cm* im Durchmesser, 5-zählig, in Bezug auf Androeceum und Gynaeceum median-zygomorph. Kelchblätter klein, grüngelblich oder gelb und am Grunde purpurn, radförmig ausgebreitet. Blumenblätter schmal oblong-lanzettlich, ausgebreitet, weiss mit einer Nüance von Rosa, nach der Basis zu purpurn gefleckt. 5 epipetale, petaloide, purpurbraun punktirte Staminodien, welche unterwärts linealisch sind und mit den fruchtbaren Staubfäden zu einer kaum 1 *cm* langen Röhre zusammentreten, oberwärts auseinander weichen, sich verbreitern (die 2 oberen am stärksten, die 3 unteren weniger) und mehr oder weniger nach aufwärts gebogen sind. Fast dieselbe Richtung haben anfänglich auch die 5 fruchtbaren (episepalen) Stamina, nur sind die oberen kürzeren noch etwas stärker eingebogen und treten in Folge davon mit den Antheren gewöhnlich zwischen den benachbarten Staminodien hindurch. Bald nachher nähern sich die beiden unteren längeren Filamente auch oberwärts bis zur Berührung, wachsen noch beträchtlich, strecken sich fast gerade und bieten die nunmehr aufspringenden Antheren genau in der Verlängerung der Fruchtknotenaxe den Insekten dar; dieselbe Bewegung führen alsdann die beiden benachbarten oberen Filamente aus. Bevor noch das oberste Filament in diese Stellung rückt, treten die beiden untersten wieder auseinander und biegen sich bald nachher zu beiden Seiten des untersten Staminodiums fast rechtwinklig nach aus- und abwärts; ihnen folgen die beiden benachbarten; nur das oberste Filament geht, wenn seine Anthere verstäubt ist, in die ursprüngliche Stellung zurück, krümmt sich aber noch stärker nach auswärts. Der Griffel war beim Aufblühen an der Seite des untersten Staminodiums vorbei nach aus- und abwärts gebogen; seine Länge betrug etwa 12 *mm*; während die Blüthe die männliche Phase durchläuft, verlängert er sich noch um 10 *mm*, krümmt sich aber erst, wenn alle Stamina zurückgebogen sind, in die Blüthe hinein, streckt sich gerade und bringt seine Narbe an die Stelle, wo vorher die Antheren verstäubten. Eine Sichselbstbestäubung ist also gänzlich aus-

---

1) Daher von Linné fil. zuerst als *Dictamnus Capensis* beschrieben.

geschlossen. Der Fruchtknoten, welcher in 5 den Griffel umgebende Zähne ausläuft, sitzt in der Staminalröhre auf einem ungefähr 7 *mm* langen stark drüsigen Stiele, der in den kurz becherförmigen, mit Honig gefüllten, an der Aussenseite die Staminodien tragenden Discus eingesenkt ist.

7. **Diosma** Linn.

Diosma tenuifolia Willd. Strauch aus Süd-Afrika mit nadelförmigen alternirenden Blättern. Gegen die Spitze der Aeste werden die Blattachseln fertil, die unteren tragen daselbst einige Laubknospen, welche sich schon zur Blüthezeit entwickeln und die Inflorescenz oft involucrumartig umgeben; die folgenden führen Kurzzweige, zunächst oft mit einigen Laubblättern, dann mit 1 oder mehreren fertilen Brakteen besetzt, aus deren Achseln die an der Basis des Pedicellus mit 2 opponirten Vorblättern versehenen Blüthen kommen. Seltsamer Weise verhält sich die terminale Blüthe der Kurzzweige genau so wie die nächst benachbarte laterale; auch sie scheint ein Achselprodukt einer Braktee zu sein und an der Basis des Pedicellus 2 opponirte Porphylla zu besitzen, nur ist von einer Fortsetzung oder Endigung der Axe, der Bractee gegenüber, nichts zu bemerken; ist das Internodium zwischen den beiden Bracteen nun ausserdem noch auf ein Minimum reducirt, so scheint der Kurzzweig mit einer 2-blüthigen, aber ungleichzeitig aufblühenden Cyma, welcher die Mittelblüthe fehlt, zu schliessen. Nimmt man an, dass der Terminalblüthe 3 sterile Blättchen gleicher Ordnung vorhergehen, von denen das unterste viel grösser als die beiden folgenden einander opponirten ist, so bleibt es sehr auffällig, dass die Blättchen stets zu dreien vorhanden, immer steril sind, in gleicher Höhe abgehen und so angeordnet und von solcher Grösse sind, wie sie es sein müssten, wenn sie je eine Bractee und 2 Vorblätter darstellten. Die demnächst folgenden Blätter der Hauptaxe führen in ihren Achseln einzelne Blüthen, von welchen die untersten länger gestielten über der Mitte 4 sich kreuzende Hochblätter, die obersten an der Basis 2 opponirte Vorblätter besitzen; die terminale Blüthe der Hauptaxe verhält sich wieder gerade so wie die der Seitenaxen. Der Gesammtblüthenstand ist eine Doldenrispe von nicht beträchtlichem Umfange. Blüthen kaum 5 *mm* im Durchmesser, 5-zählig, regelmässig. Kelchblätter klein, offen; Blumenblätter weiss, schräg aufgerichtet; Verlängerung der Filamente und Verstäubung der Antheren successiv: beim Aufblühen sind die Filamente etwa 3 mal kürzer als die Petala, verlängern sich dann, das eine nach dem andern, biegen sich oberwärts schwach nach einwärts, so dass die verstäubenden Antheren etwa über dem Discus stehen, krümmen sich darauf nach entgegengesetzter Richtung hin zwischen den Petalen hindurch und bleiben in der oberwärts fast wagerechten Stellung auch dann, wenn die Petala sich zuletzt wieder auf-

gerichtet haben. Staminodien fehlen. Der Discus ist sehr stark entwickelt, hat nach den Petalen zu 5 Vorsprünge, unter deren Buchten die Stamina inserirt sind, und überragt das Ovarium noch beträchtlich. Der Griffel ist während der Verstäubung der Antheren zwar schon vorhanden, aber dicht über dem Ovarium horizontal umgebogen, so dass seine Narbe in einem jener Vorsprünge versteckt liegt; zuletzt richtet er sich auf, wächst noch etwas heran und erreicht mit der Narbe die Höhe, in welcher die verstäubenden Antheren endigten. Spontane Selbstbestäubung ist durch die spätere Stellung der Antheren ausserhalb der Blüthe, selbst wenn sie noch Pollen enthalten sollten, unmöglich gemacht.

8. **Coleonema** Bartl. et Wendl.

Coleonema album Bartl. et Wendl. Strauch aus Süd-Afrika mit linealischen alternirenden Blättern und einzelnen terminalen, von dicht gedrängten Hochblättern involukrirten Blüthen; nicht selten treten auch einige scheinbar laterale, in Wirklichkeit an den Enden von schuppig beblätterten Kurzzweigen stehende Blüthen auf. Diagramm und Abbildung eines mit dem epipetalen Staminodium unterwärts verwachsenen Blumenblattes vergl. man bei Eichler[1]); nur kann, wie daselbst angegeben, wegen der Stellung der Blüthen an der Axe wohl nicht von einer in der Mediane aufsteigenden Kronpraefloration die Rede sein; die Deckung ist einfach cochlear: das innere Petalum ist von dem äusseren gewöhnlich entfernt, seltener ihm benachbart; aber jenes ist bis zum Aufblühen das kürzere, dieses das längere. Beim Aufblühen breiten sich die oberen Hälften der Petala horizontal aus, während die unteren, vom Kelche umgebenen zu einer trichterförmig-glockigen Röhre zusammengeschlossen bleiben; die noch nicht geöffneten 5 Staubbeutel liegen in der Mitte der Röhre zwischen den von den Staminodien resp. den Vorsprüngen der Petala gebildeten Furchen. Die Verstäubung ist eine successive, zugleich mit einem Wachsthum der Filamente verbundene: zunächst verstäubt eine der Antheren zur Seite des äusseren Blumenblattes, nachdem sich ihr Filament schon beträchtlich verlängert hat; sie biegt sich dermassen über, dass sie genau in den Mittelpunkt der Röhre mit der Innenseite nach abwärts zu stehen kommt; später richtet sie sich wieder auf und überragt, indem das Filament immer noch etwas wächst, die Röhre um ein weniges. Das Gleiche thut darauf die Anthere an der anderen Seite des äusseren Petalums etc.; die dem letzteren gegenüberstehende Anthere führt ihre Bewegungen zuletzt aus. Die Narbe ist beim Aufblühen zwar schon von normaler Grösse, aber noch fast ungestielt und scheint noch nicht papillös zu sein; zuletzt, im weiblichen Zustande, endigt sie fast in der Höhe der Filamente.

---

1) Blüthendiagr. II, 321 f. 130.

Honigabsonderung bemerkte ich nicht. Nicht selten fällt aus der Anthere auf die noch ungestielte Narbe Pollen herab; später, bei vollständig entwickeltem Griffel, ist das nicht mehr möglich, da die Antheren gänzlich verstäubt sind und auch ihre Stellung nicht mehr ändern. Ob der eigene Pollen wirksam ist, muss dahin gestellt bleiben; jedenfalls setzt die Pflanze Früchte in Menge an.

Coleonema pulchrum Hook. Strauch aus Süd-Afrika. Morphologische Verhältnisse, wie bei *C. album*. Sehr bemerkenswerth ist der für eine terminale Blüthe absonderliche, freilich nur unbedeutende Zygomorphismus, welcher sich schon bei *C. album* angedeutet findet, hier aber, besonders im ersten Stadium des Blühens, durch die 2-lippige Configuration der Corolle sehr auffällig ist. Das äussere Blumenblatt nämlich sowie die beiden benachbarten, halb innen, halb aussen befindlichen sind im Wachsthum gefördert und kommen viel früher zur Entfaltung, als die beiden übrigen; jene sind beim Beginn des Verstäubens der Antheren oberwärts schon fast horizontal ausgebreitet, während diese noch aufgerichtet, mit den Spitzen eingebogen sind und so die Gestalt der Oberlippe einer Blüthe von *Orchis morio* aufweisen. Auch stellt sich die Blüthe nicht genau in die Fortsetzung der Axe der ruthenförmigen meist horizontal ausgebreiteten Zweige, sondern krümmt sich unter und in dem Involukrum mehr oder weniger nach aufwärts, ohne dass die Petala und folglich auch die Lippen eine constante Orientirung zur Axe erhalten. Nach der völligen Entfaltung der Krone macht sich der Zygomorphismus noch dadurch geltend, dass das ganz aussen befindliche Petalum das grösste und oberwärts am stärksten zurückgekrümmt, das ganz innen befindliche das kleinste ist, und dass die 2-lippige Partie von der 3-lippigen etwas weiter absteht, als die Theile der letzteren unter sich. Krone rosafarbig, fast 1,5 *cm* im Durchmesser. Bestäubungseinrichtung wie bei *C. album*. Honig wird auf dem Fruchtknoten reichlich abgeschieden. Die Filamente verlängern sich während der Blüthezeit genau um das doppelte und erreichen mit den Antheren zuletzt den Rand der Blumenkronenröhre. Die Narbe liegt zuletzt an der Stelle, wo vorher die Antheren beim Verstäuben sich befunden haben.

9. **Adenandra** Willd.

Adenandra fragrans R. et Sch. Strauch aus Süd-Afrika, dessen zahlreiche Zweige ungefähr in derselben Höhe endigen; Blätter linealisch, alternirend, mit Ausnahme der an jedem Jahrestriebe obersten steril. Blüthen an den Enden der Zweige in einer aus meist 6 Pedicelli und meist 3 Laubsprossen zusammengesetzten Scheindolde, immer je 2 zusammen auf derselben Entwicklungsstufe stehend; unter der Inflorescenz befinden sich etwa 5 fast wirtelig gestellte Involukralblätter, von denen die 3 äusseren durchaus laubblattartig sind und als Achselsprosse

Laubzweige tragen, die zur Blüthezeit die Pedicelli an Länge nicht erreichen; die 2 anderen haben mehr den Charakter von Hochblättern, sind häutig berandet, viel kürzer und tragen in ihrer Achsel, wie es scheint, je eine 2-blüthige Cyma. Da der letzteren der Pedunculus völlig fehlt, so stehen ihre beiden primären Vorblätter (rechts und links) basal; die 2 Blüthenstiele sind die Achselprodukte dieser Vorblätter und führen ihrerseits unterwärts wieder je 2 sterile Prophylla, von denen die vorderen die tiefer stehenden sind, während alle 4 mit ihren Spitzen nach der Innenseite der Pedicelli hin convergiren. Die Mittelblüthe ist spurlos unterdrückt (Fig. 7). Dass hier zweiblüthige Cymen vorliegen und nicht Einzelblüthen aus der Achsel der primären Prophylla als Bracteen, während die wahren Bracteen als sterile Blätter aufzufassen wären, dafür spricht die Stellung der an der Basis einander sehr genäherten Pedicelli, die Stellung und Richtung der secundären Prophylla, die Gleichzeitigkeit des Aufblühens, die antidrome Deckung der Petala und die entsprechende Verstäubungsfolge der Antheren (Fig. 8). Die dritte mittlere 2-blüthige Cyma, deren Blüthen zuerst aufblühen, ist tragblattlos, daher terminal; ihre secundären Vorblätter gehen nur wenig oberhalb der Basis ab. Während die letzten Blüthen im Abblühen begriffen sind, fangen die Laubsprosse an, sich zu verlängern, übergipfeln bald die Cymen und sind dazu bestimmt, im nächsten Jahre wiederum an der Spitze Inflorescenzen zu produciren; da diese Verzweigung streng gesetzmässig vor sich geht, so kann man die einzelnen Jahrestriebe auch später noch leicht erkennen. An weniger kräftigen Sprossen findet man auch vier oder selbst nur zwei Blüthen; die terminale Cyma ist dann immer ausgebildet, während die lateralen auf eine reducirt sind oder ganz fehlen. Nicht selten treten auch die Blüthen einer Inflorescenz in Unpaarzahl auf; in diesem Falle blüht die einzelne (unpaare) Blüthe zuerst auf; sie ist aber nicht terminal, sondern das Achselproduct einer Bractee; ihre beiden Vorblätter verhalten sich wie die sekundären Vorblätter der terminalen Cymen, stehen sehr tief und convergiren auf der der Bractee abgewendeten Seite; man müsste hier annehmen, dass nicht nur die Gipfelblüthe einer normal 3-blüthigen Cyma nicht ausgebildet sei, sondern auch die gegenüberstehende Blüthe sammt dem primären und den secundären Vorblättern gänzlich abortire.

Die geschilderte Verzweigungsweise und die zahlreichen, etwa 2 *cm* im Durchmesser grossen, rosafarbenen Blüthen machen den Strauch besonders geeignet, Insekten schon aus der Ferne herbeizulocken. Ihr Besuch ist bei der ausgezeichneten Proterandrie zum Hervorbringen von Samen nothwendig. Es weiss sich aber auch die Pflanze in sehr wirksamer Weise gegen unberufene Gäste zu schützen, welche etwa durch Hinaufkriechen an den Zweigen zu den Blüthen und deren Honig gelangen wollen. An dem Punkte nämlich, wo das Involucrum der

Scheindolde abgeht, bemerkt man zur Blüthezeit eine zähe, stark-klebrige Flüssigkeit, welche zum grössten Theile von den jugendlichen Blättern der Laubzweige und den Bracteen abgeschieden wird, zum Theil auch aus den der Aussenseite der Kelchblätter eingesenkten Drüsen hervorquillt und noch eine Strecke lang am Stengel hinabläuft. — 5 Kelchblätter, unterwärts zu einem das Ovarium umgebenden Becher verwachsen; Kronenblätter 5, in der Knospe cochlear, das ganz innere und ganz äussere von einander entfernt, an der Basis kurz genagelt, sonst wagerecht ausgebreitet; Durchmesser der rosafarbenen Krone 2 *cm*. Die Antheren der episepalen, fertilen Stamina tragen an der Spitze eine verhältnissmässig grosse, kugelige, gestielte Drüse, welche nach der Blüthenaxe zu secernirt und anfänglich eingebogen ist. Vor den Petalen stehen 5 cylindrische, an der Spitze purpurn gefärbte Staminodien, welche über die Antheren noch etwas hinweg ragen und während der Blüthezeit senkrecht stehen. Beachtenswerth ist die Gestaltung des Discus und sein Verhältniss zu den voraufgehenden Blüthenkreisen. Er entspringt unter dem freien Ovar und bildet einen allseitig geschlossenen Becher, welchem auf der Aussenseite in $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ Höhe der Kelch angewachsen ist; oberhalb der Abgangsstelle der einzelnen Sepala sind ihm die Petala und dicht darüber die Stamina inserirt; sein oberer Rand, welcher etwas zusammen gezogen ist, überragt das Ovarium um das Doppelte: die Insertion der Blüthentheile ist also eine ächt perigynische.[1]) Von der oberen Hälfte des Ovariums geht eine grosse Anzahl gestielter, grüner Drüsen aus, welche sehr reichlich absondern. Das Verstäuben der einzelnen Antheren ist ein successives, genau der Präfloration der Petala folgendes (Fig. 8). Vor dem Aufblühen stehen die Antheren senkrecht und erreichen mit ihrer terminalen Drüse ungefähr die Platte der Petala; ihre Filamente sind noch sehr kurz. Bei der Entfaltung der Krone verlängert sich der dem inneren Petalum gegenüberstehende Staubfaden um ein beträchtliches, krümmt sich oberwärts nach der Blüthenaxe zu ein und bringt die aufgesprungene Anthere in eine solche Lage, dass sie den Zugang zum Fruchtknoten fast vollständig verschliesst; indem sie seitlich den Pollen freigiebt, wird dieser von besuchenden Insekten nothwendig abgestreift; zugleich hat sich die Drüse auf ihrem Stiele nach rückwärts übergebogen, so dass sie ziemlich genau über der Mitte der Anthere steht. Während sich das Filament in seine frühere Lage und noch etwas darüber hinaus nach auswärts zurückkrümmt, hat die benachbarte Anthere schon ihre Bewegung begonnen etc.; die dem äusseren Petalum gegenüberstehende kommt zuletzt an die Reihe. Wenn die einzelnen Antheren ihre Bewegungen ausgeführt haben, vertrocknet ihre Drüse. Der Griffel ist zwar schon vor dem Aufblühen vorhanden,

1) Aehnlich bei *Diosma*, *Coleonema*, *Agathosma*.

aber noch kurz und liegt fast horizontal umgebogen zwischen den grünen Drüsen des Ovariums versteckt; nach dem Verstäuben der letzten Anthere richtet er sich auf und verlängert sich, bis seine Narbe in die Höhe der vorher übergeneigten Antheren zu stehen kommt; zugleich verlängern sich auch die Stiele der Ovariumdrüsen noch etwas; die Honigabsonderung ist eine so reichliche, dass der Discusbecher bis zum Rande gefüllt ist. Zuletzt, wenn die Petala sich anschicken abzufallen, neigen sich die Staminodien nach der Mitte zusammen und verschliessen so ziemlich den Zugang zum Ovar; die fruchtbaren Stamina nehmen zwar auch an dieser Bewegung mehr oder weniger Theil, bleiben aber gewöhnlich ausserhalb des zusammenschliessenden Kegels der Staminodien; ein nachträgliches Sichselbstbestäuben durch herabfallenden Pollen findet also nicht statt. In der That setzt auch die Pflanze nur nach (künstlicher) Fremdbestäubung Früchte an. — Was den Zweck der Antherendrüsen betrifft, so könnte ihr Secret dazu bestimmt sein, den hinablangenden Bienenrüssel zum leichteren Anhaften von Pollen klebrig zu machen; nöthig ist das jedenfalls nicht, da die Pollenkörner auch an einer sehr glatten Stahlnadel hängen bleiben.

10. **Barosma** Willd.

Barosma lanceolata Sond. Stark verzweigter Strauch aus dem Caplande mit alternirenden, opponirten oder in 3-blättrigen Wirteln angeordneten Blättern, deren Achseln unterwärts steril bleiben. Blüthen aus den Achseln der obersten Blätter selten einzeln, meist zu zweien oder zu dreien, ihre Stiele an der Basis von einer Anzahl sehr kleiner Hochblätter umgeben; die beiden untersten von diesen stehen rechts und links, die beiden folgenden median; dann folgen gewöhnlich 2 oder 3 in ungefähr gleicher Höhe nebeneinander stehende 3-blättrige Quirle, je einer an der Basis eines Blüthenstielchens. Man hat hier offenbar einen verkürzten Spross vor sich, mit 4 sterilen Schüppchen und 2 oder 3 fertilen Blättchen, den Deckblättern der Blüthen, deren Stiele an der Basis wieder je 2 sterile Vorblätter tragen (der 3-blättrige Quirl zerlegt gedacht in je 1 Deckblatt und 2 Vorblätter, worauf die Stellung und bisweilen auch die Form hindeutet.) Später wächst die Hauptaxe oberhalb der Blüthen mit Laubblättern weiter. Blüthen 5-zählig, ausgezeichnet proterandrisch. Kelch klein. Blumenkrone 10—11 *mm* im Durchmesser, ziemlich wagerecht ausgebreitet. 5 fruchtbare episepale Staubblätter, anfänglich gleich lang; noch vor dem Aufblühen eilt eins den anderen im Wachsthum voran, krümmt sich oberhalb der Basis nach auswärts und steht dann mit den entfalteten Blumenblättern ungefähr in einer Ebene, ihnen zuletzt an Länge gleichkommend; ihm folgen der Reihe nach die andern. Unterdess hat sich das erste Staubgefäss gestreckt und wieder aufgerichtet, die Anthere springt genau in

der Senkrechten über dem Ovar auf; während es bald darauf sich wieder nach auswärts krümmt, führen die übrigen Stamina dieselbe Bewegung aus. Die mit ihnen abwechselnden und behaarten Staminodien liegen den Carpiden an und halten Unbefugte vom Ovarium fern. Eine Bestäubung der Narbe durch Insekten kann während dieser Zeit nicht herbeigeführt werden, weil der Griffel, welcher kurz nach dem Aufblühen schnell heranwächst, sich zwischen den Staminodien hindurch bogenförmig nach auswärts und abwärts krümmt und die Narbe in die Nähe eines der Kelchzipfel bringt. Im letzten Stadium, wenn alle Stamina in die horizontale Lage zurückgekrümmt sind, richtet sich der Griffel auf und bietet die Narbe den Besuchern an derselben Stelle, wo früher die Antheren standen. — Ausser den hermaphroditen Blüthen finden sich in demselben Köpfchen auch rein männliche, welche den Honig, da das Ovarium fehlt, im Discus wie in einem Napfe darbieten.

11. **Agathosma** Willd.

Agathosma glabrata Bartl. et Wendl. Ein stark verzweigter Strauch vom Cap mit alternirenden eiförmig-lanzettlichen kleinen Blättern. Blüthen an den Enden der Zweige in eine 10–20-blüthige Dolde vereinigt, die äusseren (unteren) noch aus der Achsel von Laubblättern, die übrigen aus der von fadenförmigen häutigen Hochblättern, gegen die Mitte ihres Stieles hin 2 ungleich hoch inserirte fadenförmige membranöse, hinfällige Vorblätter tragend. Einige Centimeter unterhalb der terminalen Inflorescenz treten an den sonst noch nicht verzweigten diesjährigen Aesten fast in gleicher Höhe Seitenzweige auf, welche meist ebenfalls an der Spitze eine Dolde tragen und mit dem terminalen Blüthenstande fast in gleicher Höhe endigen, mit ihm also eine zusammengesetzte bis 10-strahlige Dolde (eigentlich Doldentraube) bilden. Die Aufblühfolge ist von Interesse: die tiefer inserirten Döldchen kommen früher zur Blüthe, als die höher stehenden, alle insgesammt früher, als die terminale, während in jedem Döldchen das Aufblühen centrifugal stattfindet. Blüthen durch die ungleiche Ausbildung der Kelchblätter etwas zygomorph: Sepalum$_1$ und S$_3$, in der quincuncialen Knospenlage nach vorn stehend, fast gleich gross und beträchtlich grösser als die 3 hintersten, welche unter sich ziemlich gleich lang bleiben. Dem entspricht auch die Grösse der Blumenblätter und nach dem Beginn des Aufblühens die der Filamente. Jene haben eine cochleare und zwar aufsteigende Praefloration; die 3 vordersten sich zuerst entfaltenden bleiben die grössten, die beiden hinteren die kleineren; alle sind mit einem sehr schmalen, die Länge der Sepala erreichenden Nagel versehen und mit der kurz elliptischen Platte zuletzt mehr oder weniger ausgebreitet. Desgleichen verlängern sich zuerst die Filamente der vorderen Stamina und zwar zunächst das vor Sepalum$_1$ stehende, darauf die vor S$_3$, S$_4$, S$_5$, S$_2$ stehenden, aber nicht immer successive,

sondern bisweilen die beiden vorderen ziemlich gleichzeitig; sie überragen die Blumenblätter zuletzt mit den Antheren, divergiren aber vor dem Verstäuben nicht so stark als jene, springen in der angegebenen Reihenfolge auf, und drehen häufig die aufspringenden Antheren mehr oder weniger nach aussen, so dass diese von dem Insekte, welches die benachbarten Blüthen besucht, abgestreift werden müssen; während des Verstäubens biegen sie sich noch etwas weiter zurück und kommen zwischen die Petala zu stehen. Mit den Staubfäden wechseln 5 petaloide Staminodien ab, welche in der Knospenlage sich ebenfalls cochlear decken, beim Aufblühen sich aber sogleich zurückbiegen und den Zugang zum Discus frei machen. Ovarium immer 2-fächerig, sehr selten median gestellt, gewöhnlich schräg (über Sepalum $_1$), dem saftigen dicken dunkelgrünen, am oberen Rande schwach gekerbten, aussen 10-kieligen Discus fast eingesenkt; aus letzterem ragen zwei kurz-keulenförmige Organe hervor, die am Rande der Fächer entspringen und sich über dieselben bis zum Griffel hin einkrümmen. Der Griffel verlängert sich mit den vorderen Filamenten zu gleicher Zeit, so dass die Narbe in der Höhe von deren Antheren endigt; während des Verstäubens wächst er noch beträchtlich, ohne dass die wenig sichtbare Narbe eine Veränderung erleidet. Es fallen zunächst die Stamina ab, während die Petala und Staminodien sich wieder aufrichten; bald verschwinden auch diese, so dass nur das vom Kelche und Discus umgebene, vom Griffel gekrönte Ovarium übrig bleibt. Der Discus schwitzt sehr kleine Honigtröpfchen aus. — Auch *A. rugosa* Lk. var. *lanceolata* (L.) ist homogam.

Agathosma villosa Willd. unterscheidet sich (sammt *A. apiculata* Mey., *A. cerefolia* B. et W. var. *glandulosa* Sond. etc.) von *A. glabrata* durch die frühere Blüthezeit (April und Mai), durch die dichter gedrängten, fast kopfförmig gestellten Blüthen und besonders durch deren ausgeprägte Proterandrie. Ebenfalls ein stark verzweigter Strauch aus Süd-Afrika mit lanzettlich-linealischen, wimperig-behaarten Blättern. Blüthen viel kürzer gestielt, an den Enden der Zweige in einfachen kopfförmigen Döldchen, welche ebenfalls von innen nach aussen aufblühen, die äusseren aus der Achsel von schmaleren Laub-, die inneren aus der von membranösen Hochblättern, und mit fadenförmigen Vorblättern versehen. Für die Architektonik der Pflanze ist es von Wichtigkeit, dass, während die übrigen Laubblätter fast ausnahmslos steril sind, einige den Tragblättern voraufgehende Blätter Achselknospen führen, die nach dem Abblühen der Inflorescenz die Verzweigung der Pflanze übernehmen und diese nach Art eines Pleiochasiums durchführen. Kelchblätter schmal, an Grösse von vorn nach hinten nur wenig abnehmend. Entwickelung der Filamente und Verstäubungsfolge der Antheren wie bei *A. glabrata*. Die petaloiden Staminodien sind während des männlichen Zustandes der Blüthe kegelförmig zusammengeneigt und schliessen

den Griffel, welcher schon beim Aufblühen die Länge der Sepala erreicht hat, aber auf dieser Entwickelungsstufe lange verharrt, locker ein; nach dem Verstäuben der letzten Anthere richten sie sich auf; der Griffel verlängert sich und erreicht zuletzt mit der unscheinbaren Narbe die Höhe der verstäubten Antheren. Der becherförmige Discus liegt dem Ovar dicht an und endigt in soviel Lappen, als das Ovar Fächer hat; die Lappen wechseln mit den Fächern ab und endigen mit ihnen, sich eng anschmiegend, in derselben Höhe. Die Anzahl der Fächer beträgt 3, höchst selten 4; ihre Stellung ist beim Mangel der Kelchdeckung nicht mit Sicherheit zu constatiren; eins derselben steht wahrscheinlich über S_1, jedenfalls steht keins über S_2; keulen- oder hörnchenförmige Auswüchse am Rande des Ovars habe ich hier nicht bemerkt.

Rückblick auf die Inflorescenzen der *Diosmeen.*

Ich habe die Blüthenstände der *Diosmeen* so zu deuten gesucht, wie es den Ergebnissen der Untersuchung der einzelnen Arten am besten entsprach. Allein jetzt muss die Frage entstehen, ob nicht diese Inflorescenzen auf eine ungezwungene Weise aus einander hergeleitet oder wenigstens mit einander in Verbindung gebracht werden können. Gehen wir von der aus Cymen zusammengesetzten Rispe von *Calodendron* aus, in welcher die terminale Blüthe, von der der Stummel noch deutlich wahrzunehmen ist, ganz zweifellos fehlschlägt, so schliesst sich die Inflorescenz von *Diosma* an, mit der Abweichung, dass die unteren Seitenaxen nicht, wie dort, 3-blüthige Cymen sind, sondern den oberen Theil der Hauptaxe einfach copiren d. h. ebenfalls der terminalen Blüthe entbehren; diese beiden an den einzelnen (Haupt- und Seiten-)Axen bezüglich obersten Blüthen können dann, ebenfalls wie bei *Calodendron*, entweder in gleicher Höhe oder (häufiger) in ungleicher Höhe abgehen; in jenem Falle blühen sie mehr gleichzeitig, in diesem mehr ungleichzeitig auf. Während nun *Diosma* unterhalb der beiden obersten Blüthen an Haupt- und Seitenaxen eine oder wenige tiefer inserirte, später aufblühende Blüthen besitzt und deshalb einen Uebergang zu traubig-rispiger Anordnung zeigt, finden wir bei *Adenandra* wieder die echten Cymen von *Calodendron*, aber wie bei *Diosma* mit vollständig abortirender Terminalblüthe auch an den Seitenaxen und durch Stauchung der Internodien zwischen den Abgängen der Partial-Inflorescenzen in eine Dolde angeordnet[1]). Aus dem Blüthenstande von *Diosma* geht sodann der von *Barosma* hervor, wenn die Hauptaxe vegetativ weiter wächst, und die Internodien zwischen den Pedicelli der seitlichen, ebenfalls einer Terminalblüthe entbehrenden Inflorescenzen gestaucht sind. *Agathosma* dagegen lässt sich wieder am

1) *Adenandra serpyllacea* Bartl. hat gestreckte Internodien und 1-blüthige seitliche Inflorescenzen, nähert sich also *Calodendron* noch mehr.

besten unmittelbar auf *Calodendron* zurückführen, wenn man sich hier sämmtliche Seitenaxen einblüthig und die Internodien zwischen dem Abgange derselben auf ein Minimum reducirt denkt. — All den genannten Gattungen scheint sich *Coleonema*, welches auch systematisch von jenen Gattungen bedeutend abweicht, mit seinen einzelnen, die Zweigspitzen beschliessenden Blüthen schroff gegenüber zu stellen.

Tribus IV. *Boronieae.*

12. **Zieria** Smith.

Zieria Smithii Andr. Ein kleiner, mit halbkugeligen Höckern dicht besetzter Strauch aus Australien. Blätter gedreit, gestielt, nur das erste Paar an jedem Zweige einfach. Blüthenstände rispig: 2 oder 3 Paar opponirter Zweige aus den Achseln von Hochblättern mit einer gewöhnlich 3-blüthigen Cyma an der Spitze; zwischen dem Pedunculus communis und dem Mutterblatt häufig eine jüngere Serialinflorescenz. Blüthen vierzählig, etwa 8 *mm* im Durchmesser. Kelchblätter klein, grün. Kronenblätter in der Knospenlage fast klappig, weiss mit einem rosafarbenen Anhauch, oberhalb der plötzlich verschmälerten Basis ziemlich wagerecht ausgebreitet. 4 episepale Staubblätter, jedes an der Basis auf der Innenseite mit einem weissen umfangreichen discoidalen Höcker, welcher zwischen die Karpelle eingreift und auf der Oberfläche minutiöse oft zusammenfliessende Tröpfchen absondert; die Antheren springen kurz nach dem Aufblühen auf und sind zu dieser Zeit noch so genähert und eingebogen, dass sie sich mit ihren Rändern berühren, in der Mitte aber eine hinreichende Oeffnung für den Insektenrüssel frei lassen; bald treten sie etwas mehr auseinander, bleiben aber im männlichen Zustande immer noch schwach eingebogen; der Pollen ist mennigroth. Der beim Aufblühen sehr kurze Griffel wächst ununterbrochen weiter, bis er im weiblichen Zustande der Blüthe seine normale Länge erreicht, d. h. den Filamenten an Länge gleich kommt; auch die 4 Narbenlappen sind schon vom Aufblühen an ausgebildet, werden aber später noch fast um das Doppelte grösser; die Papillen sind sehr schwach entwickelt. Im weiblichen Zustande haben sich die Filamente gestreckt, die Antheren also noch weiter von der Narbe entfernt. Ein Sichselbstbestäuben ist am Ende des männlichen Zustandes leicht möglich, da bei der etwas schrägen Stellung der Blüthen mit Leichtigkeit Pollen auf die Narbe herabfällt.

13. **Boronia** Smith.

Boronia fastigiata Bartl., wie die übrigen Arten dieser Gattung in Australien heimisch. Blätter einfach. Inflorescenzen laterale und terminale wenigblüthige Cymen (mit bisweilen verkümmerter Gipfelblüthe an der Hauptaxe), welche in eine Doldentraube vereinigt sind. 4 mässig grosse Kelchblätter; 4 hellviolette wagerecht ausgebreitete oder meist

etwas übergebogene Blumenblätter, welche in der Knospenlage (vom Mittelpunkte aus betrachtet) beständig links gedreht sind; 8 Staubblätter, von denen die episepalen ein wenig länger, alle mit fruchtbaren Antheren und nahezu senkrecht gestellt. Aus dem Rande der Filamente ragen in deren unterer Hälfte feine borstenförmige, ziemlich lange Haare hervor, welche den Zwischenraum zwischen den einzelnen Staubfäden unterwärts ausfüllen und kleinere herankriechende Insekten vom Honiggenuss fern halten; etwas unter der knotig-höckrigen Spitze geht nach innen ein kurzer Ansatz aus, welcher die ebenfalls senkrecht stehenden Antheren trägt. Der vom Discus abgesonderte Honig sammelt sich besonders in der Furche zwischen diesem und den Staubfäden. Blüthen proterandrisch. Kurz nach dem Aufblühen sind die Stamina nach dem Griffel zu unmerklich eingebogen, so dass sich ein Insekt leicht mit dem aus freien elliptischen, (39—44 μ langen und 22—27 μ dicken) Körnern bestehenden Pollen bedeckt, wenn es sich von oben her den Honig verschaffen will; der Griffel hat schon seine normale Länge, aber die Narbe ist noch nicht entwickelt. Später haben sich die Filamente etwas weiter von dem Griffel entfernt, gerade gestreckt oder gar unmerklich übergebogen; die fast kugelige Narbe ist beinahe doppelt so dick als der Griffel geworden und endigt mit den Antheren der episepalen Staubgefässe in derselben Höhe. — Ein Sichselbstbestäuben durch den Wind ist nicht ausgeschlossen; Fremdbestäubung mit Hülfe von Insekten kann mit Leichtigkeit stattfinden. Zuletzt richten sich die Petala wieder auf, treten klappig zusammen, ohne von ihrer Starrheit etwas eingebüsst zu haben, und schützen die Geschlechtsorgane gegen fernere Besuche; erst nach 2 Wochen oder noch später fallen Sepala, Petala und Stamina ab, so dass das anschwellende Ovar frei wird.

Boronia alata Sm. Blätter gefiedert. Die zuerst aufblühenden Blüthen in den Achseln der Laubblätter einzeln und scheinbar lateral, in Wirklichkeit die Spitzen von mit 4 Schuppenblättern besetzten Kurzzweigen, deren unterstes Blattpaar fast basal und steril ist, deren folgendes (die primären Vorblätter) meist verkümmernde Blüthenknospen in den Achseln trägt[1]). Indem die Laubblätter an der Hauptaxe oberwärts plötzlich zu einfachen schuppenförmigen Hochblättern reducirt werden, entsteht eine aus 1- oder wenigblüthigen Cymen zusammengesetzte Doldentraube mit Terminalblüthe. Oefter wächst aber die Hauptaxe vegetativ weiter, so dass die Inflorescenz nur aus 1- oder wenigblüthigen lateralen Cymen besteht. 4 Kelchblätter klein, in der Knospenlage offen. 4 rosafarbene Blumenblätter, welche in der Praefloration klappig zusammengelegen und eine 4-kantige Knospe gebildet haben, nach dem Aufblühen teller-

1) Nicht selten findet man zwischen dem Pedunculus und dem Mutterblatte vegetative accessorische Sprosse.

förmig ausgebreitet. Stamina wie bei *B. fastigiata*: nur geht der die Anthere tragende pfriemförmige Ansatz direkt aus der Spitze der Filamente ab. Beim Aufblühen sind die Filamente so weit eingebogen, dass die Antheren der längeren über der schon entwickelten undeutlich 4-lappigen Narbe stehen; später strecken sie sich etwas mehr, so dass ihre Antheren, von oben gesehen, ungefähr das Ovarium umgrenzen, bleiben aber immer etwas eingekrümmt. Der Griffel hat sich während dieser Zeit an Länge nicht verändert; die Narbe, welche in der Höhe der kürzer gestielten Antheren endigt, ist ein wenig dicker geworden. Honig wird in Gestalt kleiner Tröpfchen von dem das Ovarium umgebenden Discus abgesondert. Ein Sichselbstbestäuben, welches durch die Lage der Blüthentheile schon bei leichter Bewegung der Luft ermöglicht wäre, findet nicht statt, da der Pollen etwas klebrig ist und bei ausbleibendem Besuche in den Antheren verwelkt. Auch hier richten sich die Petala wieder auf und treten mehr oder weniger deutlich klappig zusammen; zugleich verblasst aber ihre Innenseite und vergrünt ihre Aussenseite, so dass sie, das wachsende Ovarium umschliessend, nicht mehr in das Auge fallen.

Boronia megastigma Nees. Mutterblätter der Blüthen gewöhnlich gedreit, fast sitzend. Blüthen axillär, einzeln, mit 2 sterilen Vorblättern über der Mitte des Stieles, überhängend und nach abwärts gerichtet, etwa 1 *cm* im Durchmesser, mit einem eigenthümlichen, kamillenartigen Dufte, 4-zählig; zwischen dem Pedunculus und der Abstammungsaxe häufig ein entwickelter serialer Laubspross. Kelch klein, grün. Blumenblätter aussen purpurbraun, innen grünlichgelb, in der Knospenlage immer cochlear und zwar ist das innenliegende dem äusseren gewöhnlich benachbart, bald auf der rechten, bald auf der linken Seite, seltener opponirt, im aufgeblühten Zustande becherförmig ausgebreitet. Von den 8 Staubblättern sagt Bentham[1]): „the 4 longer ones opposite the sepals with large purple anthers, the 4 smaller opposite the petals with small yellow anthers close under the stigma“ und fügt in einer Anmerkung hinzu: „In this (*B. megastigma*) and the two following species (*B. heterophylla* F. Muell. und *B. elatior* Bartl.) the large purple or black anthers are said to be barren, and the pollen perfect only in the very small yellow petaline anthers, a point I am unable to ascertain positively from dried specimens“. Diese Beobachtung ist in der That richtig. Die 4 episepalen Staubblätter haben ausgebildete, wenn auch nur sehr kurze Filamente, welche in die Scheinantheren von der Basis her eintreten; die letzteren (Fig. 13, 14) sind beim ersten Anblick normal, schwarz-violett, nierenförmig im Umriss, auf der Innenseite mit zwei der Länge nach gefurchten Fächern, die in der Mitte durch einen ziemlich breiten Zwischenraum von einander getrennt werden; im Innern

1) Flor. Austral. I. 315.

enthalten sie aber statt der Pollenkörner ein gleichmässiges parenchymatisches Gewebe. Die epipetalen Antheren (Fig. 11, 12) sind doppelt kürzer und dünner gestielt, in noch nicht geöffnetem Zustande viermal kleiner, als die sterilen, im aufgeblühten noch viel minutiöser, von gelblichweisser Farbe; die Filamente sind nach dem Ovarium zu dermassen eingebogen, dass die Antheren gerade unter der Bucht der Narbenlappen stehen; diese springen unmittelbar vor der Entfaltung der Petala auf und enthalten wohl ausgebildete kugelig-elliptische, etwas zusammenklebende Pollenkörner (33—39 μ lang, 25—29 μ dick). Die Narbe (Fig. 9, 10) weicht in ihrer Struktur von der bei den meisten *Boronia*-Arten vorkommenden ausserordentlich ab. Der bedeutende Umfang derselben, vermöge dessen sie den Discus fast vollständig überdeckt, fällt sofort auf und ist auch schon im Beinamen der Pflanze angedeutet; auch das völlige Fehlen des Griffels ist beachtenswerth. Die merkwürdigste und bisher übersehene Eigenschaft der Narbe aber ist die, dass ihre 4 Strahlen nicht, wie es die epipetale Stellung der Karpelle verlangt, auf die Blumenblätter zugehen, sondern über den Kelchblättern stehen; sie treten mit ihren stumpfen Enden in den Zwischenraum ein, welcher sich zwischen den beiden Scheinfächern der sterilen Antheren findet. Wir haben hier offenbar dieselbe Bildung der Narbe vor uns, welche die echten *Papaveraceen* zeigen: zu jedem Karpell gehören die Hälften zweier benachbarter Narbenschenkel nebst dem entsprechenden Sector der unversehrten Mittelpartie (Fig. 15). Auf diese Art der Verwachsung der 4 Narben deuten auch die feinen Furchen hin, welche auf der Oberseite sichtbar sind und an den Schenkeln hinabsteigen. Eine ausgeprägt papillöse Stelle konnte an ihnen nicht wahrgenommen werden; die künstlich übertragenen Pollenkörner hafteten an jeder Stelle ziemlich leicht. Die 4 Karpelle sind frei, aber zur Blüthezeit noch wenig entwickelt. Ihre Basis umgiebt der am Rande etwas erhöhte und gekerbte Discus, dessen saftreiches Gewebe öfter etwas Feuchtigkeit ausschwitzt. Die Fremdbestäubung, welche hier nothwendig erscheint, da der Pollen die Narbe nicht berührt und wegen seiner Klebrigkeit auch nicht auf sie herabfallen kann, wird wahrscheinlich von Dipteren vollzogen, die, von dem eigenthümlich gewürzartigen Geruche angezogen, sich auf das Stigma als bequemen Stützpunkt niederlassen mögen und von hier aus in die Bucht zwischen den Narbenschenkeln zum Discus hinablangen, die fertilen Antheren streifen und den mitgeführten Pollen in den Buchten anderer Narben wieder absetzen. — Die Blüthen bleiben gegen drei Wochen geöffnet und fallen, ohne sich wieder zu schliessen, durch Abgliederung oberhalb der Vorblätter ab; auch die Blüthentheile (Filamente, Narbe) führen keinerlei Bewegungen aus. Eine sorgfältig ausgeführte Fremdbestäubung zwischen verschiedenen Stöcken blieb ohne jedes Resultat. Auch in dem grossen Etablissement von Veitch (Chelsea bei London), welches der *Boronia*-Zucht

fast ein ganzes Gewächshaus widmet, vernahm ich, dass *B. megastigma* dort niemals Früchte angesetzt habe.

Boronia elatior Bartl. Mutterblätter der Blüthen unpaarig gefiedert, gestielt. Die Zweige wachsen oberhalb der axillären Blüthen nach der Blüthezeit vegetativ weiter und bringen dann aus den Blattachseln gewöhnlich Seitenzweige hervor. Blüthen einseitswendig, überhängend oder durch die Stellung der Zweige nach abwärts gerichtet, 4-zählig; Serialsprosse nicht bemerkt. Kelch ziemlich klein, in frühester Jugend imbricat, (die transversalen Sepala an beiden Rändern gedeckt[1]), später offen. Blumenblätter rosafarben, innen bleicher, in der Knospenlage cochlear oder seltener 2 aussen, 2 innen, im aufgeblühten Zustande eine cylindrische 7—8 *mm* lange, 6—7 *mm* breite Röhre bildend. Von kleineren specifischen Unterschieden abgesehen unterscheiden sich die Geschlechtsorgane von denen der *B. megastigma* in folgenden Punkten: die episepalen Antheren sind herzförmig, kurz zugespitzt, ihre Fächer berühren sich auf der Innenseite und liegen den Kanten der Narbe an ihrer unteren Ecke an; in den Zellen sind schon einige Pollenkörner wahrzunehmen, aber diese sind meist kleiner als die normalen, unter sich ungleich gross und werden ebenfalls nicht entleert. Die epipetalen Filamente sind etwas länger und stärker (mehr als halbkreisförmig) eingekrümmt, als die episepalen, ohne dass ihre Antheren, welche gerade über dem etwas erhöhten Discus stehen, die Narbe jemals berühren; die Antheren 8—10 mal kleiner als die episepalen, nach dem Aufspringen fast wagerecht gestellt. Die Narbe hat denselben Bau, wie bei *B. megastigma,* ist aber zu einem vierseitigen stumpfen und stumpfkantigen Prisma in die Länge gezogen und bleibt grün; ihre Strahlen sind dicker, daher die Buchten enger und oberwärts ganz verschwindend. Das fein und dicht behaarte Ovarium ist etwas stärker entwickelt und ragt über den kreisförmigen, ebenfalls etwas höheren Discus mehr hervor. Nachdem die Blüthen einige Tage geöffnet gewesen sind, treten ihre Petala wieder in dieselbe Lage zurück, welche sie in der Praefloration inne gehabt hatten, so dass bei dem ausserordentlich langsamen Welkungsprocess vorgeschrittene Knospen und abgeblühte Blüthen von aussen nur an der etwas veränderten Färbung zu unterscheiden sind.

Die mit *B. megastigma* und *B. elatior* zunächst verwandten und von Bentham in der Series *Heterandrae* mit jenen vereinigten Arten konnten nur an Exemplaren des Herbariums zu Kew untersucht werden. Zunächst *Boronia heterophylla* F. Müll. Das Originalexemplar war in der Anthese leider schon so weit vorgerückt, dass das Ovarium sich be-

1) Dies Verhältniss kehrt sich natürlich um, sobald, wie es nicht selten vorkommt, unterhalb der Vorblätter noch zwei mit jenen alternirende (3-spaltige) Hochblättchen auftreten.

trächtlich vergrössert hatte und beim Aufkochen die Narben abwarf. Die episepalen Antheren kurz eiförmig, schwarz, scheinbar normal mit 2 Längsfurchen, aber im Innern nur sehr kleine unregelmässig geformte Körner als Andeutung an den Pollen aufweisend; ihre Filamente im Gegensatz zu *B. megastigma* und *B. elatior* in der oberen Hälfte sehr stark verdickt und bogenförmig eingekrümmt, so dass die Vorderseite der Antheren horizontal nach abwärts gerichtet ist und das Genick der Filamente etwa in die Höhe der Narbenspitze zu liegen kommt. Die epipetalen Antheren sind 3 mal kürzer als die vorigen, gelblich, fertil; ihre Filamente fast doppelt kürzer, in der Mitte gekrümmt, an der Spitze etwas verdickt und die Antheren auf der Innenseite der Verdickung tragend. Die sitzende Narbe ist fast cylindrisch schwach vierkantig. — Die in den Blattachseln einzeln, recht häufig aber auch zu zweien (serial und auf gleicher Entwickelungsstufe) stehenden Blüthen scheinen zur Erde dieselbe Stellung zu haben und auf dieselbe Weise geöffnet zu sein, wie die von *B. elatior*, mit welcher *B. heterophylla* überhaupt am nächsten verwandt ist.

In Bezug auf Consistenz der Wandungen der Fächer und des Connectivs der Antheren und besonders in Bezug auf ihre Grösse verhalten sich bei *Boronia tetrandra* Labill. die episepalen und epipetalen Antheren gerade umgekehrt wie bei den drei vorhergehenden Arten. Die episepalen Filamente sind an der Spitze eingebogen und etwas höckerig, unterwärts mit abstehenden Haaren besetzt; ihre minutiösen gelblichen sterilen Antheren endigen mit der Narbe fast in gleicher Höhe; die epipetalen Antheren sind dagegen 6—8 mal grösser, eiförmig-lanzettlich, bräunlich mit gelblichweisser stumpfer Spitze, der Länge nach aufspringend und gut ausgebildeten Pollen enthaltend; sie endigen ebenfalls mit der Narbe ungefähr in derselben Höhe oder überragen sie noch etwas; an der Insertion ihrer stark entwickelten Filamente wird der Discus unterbrochen, so dass er nur an der Basis der episepalen Stamina als 4 halbkreisförmige Lappen auftritt. Die Narbe ist von der Seite gesehen im Umriss umgekehrt eiförmig, an der Spitze gestutzt, sitzend, mit 4 seitlich weit vorspringenden Flügeln, zwischen welchen die grösseren Antheren stehen; die Flügel gehen also auf die Kelchblätter zu, die Narbenlappen sind demzufolge commissural. Zur Blüthezeit ragt das Ovar noch kaum aus dem Blüthenboden hervor. — Blüthen einzeln axillär, wahrscheinlich überhängend und becherförmig geöffnet; die Zweige wachsen oberhalb des Abganges der obersten Blüthen vegetativ weiter.

Von der echten *Boronia crassifolia* Bartl., welche nach Bentham gerade umgekehrt fruchtbare episepale und gewöhnlich minutiöse und weniger vollkommene epipetale Antheren besitzen soll, habe ich aus dem Kew-Herbar leider keine Blüthen mitgebracht; was ich unter diesem Namen erhielt, erwies sich bei genauer Untersuchung als *B. multicaulis* Turcz.

oder wenigstens als diejenige *B. multicaulis*, welche Bentham mit der Bemerkung: „I believe the differences from *B. crassifolia* to be rather sexual than specific“ zu dieser Art zieht. Dagegen erhielt ich aus dem Göttinger Universitätsherbar das Bartling'sche Original von *B. crassifolia*, leider nur mit einer Blüthe, deren Antheren schon verstäubt waren. Es liess sich nur noch Folgendes constatiren: Die epipetalen etwas längeren, oberwärts verschmälerten, warzenlosen Filamente tragen grosse aufgesprungene Antheren; die episepalen etwas kürzeren, oberwärts keulenförmig oder fast kugelig verdickten und dicht warzigen Filamente besitzen minutiöse Antheren, die wohl schwerlich Pollen geführt hatten: alle sind einwärts gebogen, so dass die kleinen Antheren an, die grossen gerade über der halbkugeligen sitzenden Narbe stehen. Die letztere zeigt keinerlei Vorsprünge; aber über sie ziehen sich zwei sich kreuzende, etwas erhabene breite Streifen, welche den Kelchblättern in ihrer Stellung entsprechen; an der Basis da, wo sie endigen, zeigt die Narbe schwache Einbuchtungen, so dass die Narbenlappen, wenn man von solchen hier sprechen will, mehr epipetal, also über den Fächern stehen. *B. crassifolia* stellt also durchaus keinen neuen Typus dar, sondern schliesst sich rücksichtlich der Grösse und Ausbildung der Antheren an *B. tetrandra* eng an, weicht aber durch die Form und Länge der Filamente, Form und Stellung der Narbe, den wohl ausgebildeten, stark entwickelten continuirlichen Discus erheblich von ihr ab.

Die Blüthen des erwähnten Exemplars von *Boronia multicaulis* Turcz. besassen 8 gleich gestaltete und regelmässig ausgebildete Stamina (die episepalen etwas länger): die Filamente unterwärts seitlich gewimpert, an der Spitze keulig oder kugelig verdickt, unter der Spitze auf der Innenseite an die Antheren geheftet; diese vollkommen fruchtbar, der Länge nach aufspringend, gelb, fast gleich gross. Die Narbe ist schwach vierlappig oder besser stumpf-vierkantig; an ihren kaum merklichen Buchten liegen die Antheren der kürzeren (epipetalen) Staubfäden; sie ist auf dem zur Blüthezeit wohl entwickelten Ovarium, mit dessen Fächern die Kanten abwechseln, fast sitzend. — Aus dem Vergleiche der Geschlechtsorgane von *B. multicaulis* und *B. crassifolia* geht wohl mit Sicherheit hervor, dass die Unterschiede zwischen beiden ganz erhebliche, specifische sind und nicht etwa blos sexueller Natur, wie Bentham will.

Boronia serrulata Sm. steht der vorigen Art in Bezug auf die Geschlechtsorgane sehr nahe, obgleich sie von Bentham in eine andere weit davon entfernte Gruppe gebracht wird: im Androeceum ist kein wesentlicher Unterschied vorhanden; die völlig sitzende dicke kugelige Narbe zeigt schwach ausgebildete Lappen, welche aber über den Fächern stehen. Ebenso nähert sie sich der sogleich zu besprechenden

B. floribunda Sieb., welche Bentham wiederum in eine andere Abtheilung setzt.

Von *Boronia pinnata* Sm. giebt Bentham[1]) an: „The specimens appear to be sexually dimorphous. In some I find the stamens densely woolly, the anthers small, 4 of them perhaps imperfect, and the very short style bearing a thick globular stigma as large as or larger than the ovary. In other specimens the filaments are shorter and not quite so woolly, the anthers larger and more perfect, the style cylindrical, with the stigma scarcely thickened" und zieht zu dieser Art noch 2 Varietäten, bei welchen er den Dimorphismus nicht habe konstatiren können; ihre Geschlechtsorgane stimmten mit der zweitgenannten Form überein. Mir lagen von der Form mit dickköpfiger Narbe nur Exemplare von Sieber (n. 300) und Lindley (comm.) vor; von der anderen standen zahlreiche Specimina verschiedener Standörter zur Verfügung. Die Untersuchung derselben ergab folgendes: bei jenen sind die Filamente mässig behaart; nur die verbreiterte rundliche Spitze, deren Innenseite die Antheren aufsitzen, trägt am Rande und auf der Aussenseite einen Schopf von langen wolligen Haaren; die 4 episepalen Antheren haben die normale Grösse und sind stets zweifächerig; die 4 epipetalen sind entweder ein- oder zweifächerig und 2—3 mal kleiner als jene; beide aber führen normal ausgebildeten Pollen; die dicke zusammengedrückt kugelige sitzende oder fast sitzende Narbe ist an der Basis etwas gelappt (Lappen über den Fächern des Ovariums) und wird von den zu einem hohlen Cylinder zusammentretenden Staubgefässen auch zuletzt noch überragt. Bei allen anderen Exemplaren sind die fast ebenso langen Filamente gleichmässig behaart, oder die verbreiterte Spitze ist kahler; die Antheren sind unter sich nahezu gleich gross und gleichmässig ausgebildet; der Griffel entwickelt und wie es scheint sich später etwas verlängernd, die Narbe so dick oder wenig dicker als der Griffel; das Ovarium hier wie dort vollkommen ausgebildet. Wäre Bentham's Meinung, dass hier ein sexueller Dimorphismus derselben Art vorläge, begründet, so müsste die erste Form den weiblichen, die zweite den männlichen Zustand repräsentiren. Mir ist das aber höchst unwahrscheinlich. Zunächst fehlt der kleinnarbigen Form nichts zu einer geschlechtlich vollkommenen *Boronia*-Art (Fruchtexemplare sind leider nicht vorhanden); die weniger gut ausgebildeten epipetalen Antheren der dicknarbigen Form können ebenfalls keine Stütze für Bentham's Ansicht liefern, da dieselben bei der nächst verwandten Gattung *Zieria* ganz fehlen. Endlich und vor Allem stimmen die Exemplare der beiden Formen, soweit sie mir vorliegen, durchaus nicht in der Weise überein, wie man es an den zwei verschiedenen Formen einer dimorphen Species sonst zu beobachten gewohnt ist. Von

1) Flor. Austr. I. 319.

der verschiedenen Structur der Geschlechtsorgane abgesehen, sind nämlich die Zweige bei den Sieber' und Lindley'schen Pflanzen kantiger, die Blätter kürzer, die Blättchen breiter und kürzer, ziemlich lang stachelspitzig, die Kelchblätter zugespitzt, die Blumenblätter mucronat, das Ovarium viel weniger hervortretend etc. — alles im Gegensatz zu den übrigen Exemplaren. Ich bin desshalb überzeugt, dass etwaige Aussaatversuche welche man mit der dicknarbigen Form[1]) vornehmen wird, zeigen werden, dass Bentham zwei ganz verschiedene Species zusammen geworfen hat. In diesem Falle hat die dicknarbige Form den Namen *B. floribunda* Sieb.! (in Spreng. Syst. Veg. Cur. post. 148), die dünnnarbige den Namen *B. pinnata* Smith (Tracts 290 t. 4!) zu führen.

Die übrigen Arten, welche das Berliner Museum von der 57 Species zählenden Gattung *Boronia* besitzt, bieten nichts Bemerkenswerthes; ihre Blütheneinrichtung schliesst sich mehr oder weniger der für *B. fastigiata* und *B. alata* angegebenen an: die Blätter sind bald ungetheilt, bald gefiedert oder doppelt-gefiedert; die Blüthen einzeln lateral oder in eine laterale Cyma oder an der Spitze der Aeste in eine aus Cymen zusammengesetzte Scheindolde vereinigt, sie sind immer aufrecht oder nahezu aufrecht und scheinen sich nach vollzogener Bestäubung meist zu schliessen. Die Deckung der Kronenblätter ist variabel, valvat, cochlear oder gedreht. Die Filamente sind immer aufrecht, meist höckerig und an den Rändern behaart, oberwärts oft verbreitert und dann die Antheren auf der Innenseite der verbreiterten Partie tragend; die Antheren immer fruchtbar und fast gleichmässig ausgebildet, mit der Narbe in gleicher oder nahezu gleicher Höhe endigend. Narbe gestielt, ganzrandig oder gelappt, die Lappen über den Fächern, also epipetal. Betrachten wir diese Gestaltung der Geschlechtsorgane als die für die Gattung charakteristische, so finden wir, wenn wir einen Rückblick auf die geschilderte Ausbildungsweise von Androeceum und Gynaeceum werfen, dass die Differenzirung nach zwei verschiedenen Seiten hin vor sich geht. Die epipetalen Stamina, welche auch sonst fast immer merklich kürzer sind, besitzen bei *B. floribunda* Sieb. viel kleinere und oft nur einfächerige Antheren und sind in der nächst verwandten Gattung *Zieria*, welche von F. v. Müller mit *Boronia* vereinigt wird, überhaupt nicht ausgebildet. Auch bei *B. heterophylla*, *elatior* und *megastigma* sind die epipetalen Antheren verhältnissmässig sehr klein, aber vollkommen fruchtbar, während die episepalen zwar eine beträchtliche Grösse haben und auf längern wohl entwickelten Filamenten sitzen, aber vollkommen steril sind. Am weitesten steht *B. tetrandra* (und wahrscheinlich auch *B. crassifolia*) ab, deren episepale Antheren nicht nur steril, sondern auch rücksichtlich ihrer Grösse bedeutend reducirt sind, während die epipetalen einen normalen Umfang besitzen und Pollen führen. Was aber die Narbe betrifft, so gelangt man von

dem Typus, wenn der Griffel fehlt, zunächst zu *B. serrulata* und *floribunda*, deren Narbenlappen, wenn ausgebildet, noch über den Fächern stehen, zu *B. multicaulis* mit schon schwach ausgebildeten episepalen Lappen, aber normalem Androeceum, ferner zu *B. elatior* und *heterophylla*, ebenso, aber mit sterilen episepalen Antheren, zu *B. megastigma* mit stark entwickelten commissuralen Narbenlappen und sterilen episepalen Antheren und endlich zu *B. tetrandra* mit noch stärker entwickelten Commissuralnarben und noch mehr reducirtem episepalen Staminalkreise. Eine intermediäre Stellung nimmt *B. crassifolia* ein: rücksichtlich der Narben schliesst sie sich an *B. serrulata* und *floribunda*, in Bezug auf das Androeceum an *B. tetrandra;* sie verbindet also unmittelbar die entferntesten Glieder dieser Reihe.

14. **Eriostemon** Smith.

Eriostemon myoporoides DC. Strauch aus Australien; die diesjährigen Zweige tragen in den Achseln der oberen (abwechselnden) Blätter die wenigblüthigen kurzgestielten Inflorescenzen; weiterhin wachsen die Aeste vegetativ weiter. Die Blüthenstände sind Scheindolden mit Terminalblüthe; von ihren kleinen schuppenförmigen dicht zusammengedrängten Bracteen stehen die beiden untersten an dem etwas zusammengedrückten Pedunculus rechts und links; die beiden folgenden ungefähr vorn und hinten etc.; einige derselben sind fertil; die Vorblätter, welche ich immer unfruchtbar fand, sind an der Basis der Pedicelli nur schwer wahrzunehmen. Blüthen 5-zählig. Kelchblätter klein. Blumenkrone in der Praefloration cochlear, später ungefähr radförmig ausgebreitet, weiss, 1,5 *cm* im Durchmesser. 10 Stamina, von denen die episepalen um die Länge der Antheren länger sind, als die epipetalen, beim Aufblühen einen oben abgestumpften, an der Basis etwas zusammengezogenen Kegel bildend; die schmalen Zwischenräume zwischen den benachbarten Filamenten werden durch die aus deren Rändern hervorgehenden Wimpern mehr oder weniger abgesperrt; die Antheren liegen in 2 Etagen übereinander, indem die epipetalen den Zwischenraum zwischen den pfriemförmigen Spitzen der episepalen Filamente ausfüllen, lückenlos aneinander; an der Spitze des Kegels befindet sich zwischen den episepalen Antheren ein kreisförmiger Zugang zu Griffel und Ovarium. Zunächst springen nach dem Oeffnen der Blüthe die Antheren der längeren Filamente die eine nach der andern auf; ihre Filamente krümmen sich kurz nachher an der Stelle, wo sie sich pfriemlich verschmälern, nach auswärts; dann folgen ebenfalls nach einander die 5 epipetalen Antheren, deren Filamente sich zugleich etwas gerader strecken. Zuletzt sieht man von oben zwei Kreise von aufgesprungenen Antheren, von denen der eine (epipetale) ungefähr über der Umgebung des Ovariums, der andere (episepale) über der Aussenseite der Filamente steht. Der Griffel ist beim Aufblühen noch

nicht ausgebildet; nur die noch wenig entwickelte Narbe überragt die Karpelle; später endigt er in der Höhe der epipetalen Antheren. Die Blüthen sind also proterandrisch. Honig wird von dem das Ovarium umgebenden Discus abgesondert. Bleibt Insektenbesuch aus, so können sich die Blüthen durch das Herabfallen des Pollens aus den epipetalen Antheren selbst bestäuben. In der That setzen auch die Pflanzen im Gewächshause leidlich gut an.

15. **Crowea** Smith.

Crowea saligna Andr. Strauch aus Neuholland. Die Blüthen sitzen scheinbar auf kurzen Stielen in den Achseln der Laubblätter; in Wirklichkeit beschliessen sie Kurzzweige, welche an ihrer Basis gewöhnlich 4 sich kreuzende unter einander etwas verwachsene Schuppen tragen. Blüthen 5-zählig, Blumenkrone 2—3 *cm* im Durchmesser, radförmig ausgebreitet, rosa-violett. Staubblätter 10, am Rande dicht kurzhaarig, auf's Innigste zu einem Kegel zusammenschliessend, in welchem die epipetalen die breiteren und kürzeren sind und mit ihren Rändern die episepalen noch etwas bedecken. Die Connective der verhältnissmässig kleinen, nach innen aufspringenden Antheren sind ausserordentlich entwickelt (4 *mm* lang), dicht zottig behaart und oberwärts nach aussen gebogen; die episepalen treten nach der Mitte zu lückenlos zusammen, die epipetalen legen sich ihnen von aussen an, so dass der Zugang zur Narbe und zum Honig, der auf der Oberseite des Fruchtknotens reichlich abgesondert wird, vollständig abgeschlossen ist (Fig. 16). Von der Seite her kann sich ein Insektenrüssel den Eingang nicht erzwingen, weil die Filamente nur mit verhältnissmässig grosser Gewalt zurückgebogen werden können; von oben kann man dagegen leicht eine Nadel zwischen den Haaren des inneren Connectiv-Büschels hindurchführen. Der aus den Antheren getretene Pollen fällt nicht ohne Weiteres auf die grosse fast sitzende Narbe; daran verhindern ihn die aus dem obern Theile der Filamente auf ihrer Innenseite vorspringenden Haare. — Da selbst die glätteste Nadel trotz der Haare sich mit Pollen bedeckt, wenn man sie regelrecht zur Narbe hinführt und wieder zurückzieht, so wird ein Insekt beim Besuche verschiedener Blüthen wohl Pollenkörner der einen auf die Narbe der andern übertragen können. Zugleich muss aber auch regelmässig Selbstbestäubung stattfinden, weil beim Vordringen des Insektenrüssels der Pollen derselben Blüthe zunächst auf die eigene Narbe gedrückt wird. Auch spontane Selbstbestäubung ist nicht ganz ausgeschlossen (ob wirksam, ist zu bezweifeln, da Früchte in den Gewächshäusern nicht angesetzt werden und die Pflanze nur durch Pfropfen auf *Coleonema album* und bes. auf *Correa alba* vermehrt wird); denn einzelne Pollenkörner findet man bei Fernbleiben der Insekten trotz des Haarschutzes ab und zu auf der Narbe vor.

16. **Correa** Smith.

Correa speciosa Andr. Stark verzweigter Strauch aus Australien mit decussirten Blättern, deren Achseln sämmtlich Laubzweige tragen. Die diesjährigen Zweige erster Ordnung wachsen meist vegetativ weiter, die zweiter Ordnung endigen nach Hervorbringung von ein oder mehreren Laubblattpaaren mit einer terminalen Blüthe, welcher über verkürztem Internodium 2 mit den voraufgehenden Laubblättern sich kreuzende, pfriemliche Vorblätter[1]) vorhergehen. Blüthen an den schlanken Zweigen überhängend oder nach abwärts gerichtet, 4-zählig. Kelch becherförmig, kurz. Blumenblätter in eine 2,5—3 *cm* lange, ca. 0,6 *cm* dicke Röhre verwachsen, aussen roth, gegen die freien, divergirenden Spitzen hin gelbgrün. Stamina 5—8 *mm* weit aus der Röhre hervortretend, an demselben Stocke gleichlang, oder häufiger die episepalen etwas länger, im unteren Drittel allmählig verbreitert, und an der Basis selbst wieder stielchenartig zusammengezogen und hier dem behaarten Ovarium dicht anliegend; an der verbreiterten Stelle sind die Filamente etwas nach einwärts gewölbt und sondern auf der äusseren concaven Seite Honig ab, der bisweilen zwischen 2 benachbarten Staubfäden hindurch in die Blumenkronen-Röhre tritt. Die Absonderung findet fast ausschliesslich auf dem Rücken der epipetalen Stamina statt, welche daselbst doppelt breiter sind als die episepalen; doch sind auch diese auf dem Rücken gefurcht und secerniren etwas. Man kann deshalb nicht, wie Delpino[2]) es thut, gerade von einer Heterandrie reden noch der Blüthe „quattro nettaroconche“ zuschreiben. Der Griffel trägt an der Spitze 4 kurze linealische Narben, welche in der Höhe der kürzeren Antheren endigen; im ersten Stadium der Blüthe liegen sie so dicht zusammen, dass sie kaum zu erkennen sind; erst kurz vor dem Abfallen der Korolle treten sie etwas auseinander und lassen auf der Innenseite kleine Tröpfchen sichtbar werden; sehr häufig blieben die Narben auch ganz geschlossen; niemals aber sah ich einen so vollkommen weiblichen Zustand, wie ihn Delpino mit den Worten: „Molto tempo dopo la deiscenza delle antere, lo stimma si espande in quattro lacinule con una goccia di umore stimmatico nel mezzo“ beschreibt. Mag nun auch die Proterandrie in einem anderen Klima in ausgeprägterer Weise sich zeigen, jedenfalls ist spontane Selbstbestäubung leicht möglich, da die Antheren bis zum Abfallen der Korolle noch mit Pollen bedeckt sind, und die Narbe bei schwacher Erschütterung der Pflanze mit ihnen in Berührung kommt. Die Blüthen werden wahrscheinlich von sehr langrüsseligen (oder auch sehr kleinen) Insekten besucht und bestäubt. Sehr auffallend aber ist es, dass auch kurzrüsselige Besucher sich ohne grosse Mühe einen Theil des Honigs

---

1) Bei sehr stark verkürztem Internodium fehlen sie bisweilen.

2) Ult. Oss. I. 170; übrigens wird die von ihm untersuchte Art nicht genannt.

verschaffen können, und zwar den, welcher an den schmaleren episepalen Antheren abgesondert wird. In und dicht über dem Kelche sind nämlich die Petala so locker mit einander verbunden, dass ein Insektenrüssel schon vor dem Aufblühen mit sehr geringer Mühe hindurchdringen kann; später weichen die Blumenblätter hier sogar ein wenig auseinander und lassen oft etwas Honig in den Kelch treten. — *Correa Backhousiana* Hook., *C. pulchella* Mack. und andere nahe verwandte Formen verhalten sich ähnlich. Bei *C. alba* Andr. dagegen sind die Petala nach dem Aufblühen frei und stark zurückgekrümmt, wodurch der Zugang zu dem im Grunde der Blüthe reichlich abgesonderten Honig weniger beschränkt wird.

Tribus V. *Zanthoxyleae.*

17. **Choisya** H. B. K.

Choisya ternata H. B. K.[1]) Strauch aus Mexiko mit gedreiten Blättern und starkem nelkenartigen Geruche der Blüthen. Die Inflorescenzen seitlich, scheinbar aus den Achseln der Laubblätter, jede mit einem Schuppenblatte an der Basis zwischen dem Blattstiel und dem Pedunculus. Das wahre Verhalten ist folgendes: Die Internodien zwischen den einzelnen Laubblattpaaren sind entwickelt; bringt es der Zweig zur Blüthenbildung, so treten statt der Laubblätter plötzlich viel kleinere Blätter auf, deren Stiel scheidenartig verbreitert, deren Lamina meist auf das Mittelblättchen reducirt ist oder ganz fehlt. Da die Internodien zwischen diesen 2—3 Paaren von Schuppenblättern und ebenso zwischen ihnen und den vorhergehenden Laubblättern meist gestaucht sind, so treten die Schuppen gleichsam aus den Achseln der unter ihnen stehenden Laubblätter hervor. Die Schuppen sind die Mutterblätter der Inflorescenzen; oberhalb derselben wächst der Zweig mit gestreckten Stengelgliedern (zwischen den Laubblättern) wieder weiter. Blüthenstand eine Trugdolde im Uebergang zur Rispe: statt der primären Mittelblüthe eine beblätterte (mit Bracteen besetzte) verzweigte Inflorescenzaxe. Die Bestäubungseinrichtung bietet nichts besonders Merkwürdiges. Mit den 5 kleinen gelblichweissen Kelchblättern alterniren 5 grosse radförmig ausgebreitete Petala. 10 fruchtbare Staubgefässe, von denen die 5 episepalen fast doppelt so lang sind; diese sind beim Aufblühen mit den noch geschlossenen Antheren oberwärts soweit eingekrümmt, dass die letzteren die Narbe fast berühren. Die Antheren springen, während die Filamente sich strecken,[2]) die eine nach der anderen auf und zwar die episepalen zuerst. Griffel und Narbe sind vom Aufblühen an wohl entwickelt. Selbstbestäubung (durch Wind

1) Vergl. Wittmack in der Monatschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaus in den Kgl. preuss. Staaten. 1881, p. 253 t. IV (V).

2) „Staubgefässe bei der Bestäubung sich zur Narbe neigend und so eine Art Krone bildend", wie Wittmack angiebt, habe ich nicht beobachtet.

oder Insekten) und Fremdbestäubung leicht möglich. Honig wird reichlich von den Drüsen des Ovariums abgesondert und sammelt sich an der Basis der Filamente zwischen diesen und dem Ovarium.

18. **Metrodorea** St. Hil.

Metrodorea nigra St. Hil. Strauch aus Brasilien. Blätter gegenständig, gedreit oder auf 2—1 Blättchen reducirt, mit an der Basis eigenthümlich verbreitertem Blattstiel: auf der Oberseite erhebt sich oberhalb der Insertion ein halbkreis- bis eiförmiger, innen etwas concaver Ansatz, welcher mit dem correspondirenden des gegenüberliegenden Blattes die Gipfelknospe anfangs völlig einschliesst; ist letztere durchgewachsen, so lehnen sich die beiden Ansätze dem jungen Zweige an und schliessen nunmehr noch lange die Seitenknospen ein.[1]) — Blüthenstand eine Rispe; untere Zweige decussirt, unterwärts in derselben Weise wieder verzweigt; oberste Zweige, sowie die oberen Zweige an den Aesten zweiter Ordnung abwechselnd und 3—1-blüthige Cymen tragend. Blüthen 5-zählig. Kelchblätter klein, grün. Blumenblätter in der Knospe klappig, später wagerecht ausgebreitet, zuletzt zurückgekrümmt oder zurückgerollt; Krone 7—8 *mm* im Durchmesser, dunkelpurpurn. Staubblätter 5 episepal; Filamente sehr kurz, aufrecht, aus den schmalen Einbuchtungen des Discus cr. 0,5 *mm* weit hervorragend; Staubbeutel anfänglich senkrecht, aber beim Aufspringen, welches kurz vor dem Aufblühen stattfindet, sich wagerecht stellend, so dass kleine Insekten, die sich etwa auf der Blüthe bewegen, den hervorquellenden, etwas klebrigen Pollen leicht abwischen können; zuletzt krümmen sich die Filamente bogenförmig nach aus- und abwärts, so dass die Antheren die aufgesprungene Vorderseite der Basis der Petala anlehnen und den Insekten den Rücken darbieten. Die grüne Narbe aus der knotig höckerigen, purpurn gefärbten Oberfläche des Ovariums anfänglich nur wenig hervorragend, zuletzt sehr kurz und dick gestielt, aber sonst kaum verändert. Auf der Rückseite der Antheren werden einige kleine Tröpfchen ausgeschieden, desgleichen auf dem Discus; wahrscheinlich wird auch das saftreiche höckerige Gewebe von den Insekten angebohrt. — Eine Selbstbestäubung erscheint unmöglich.

Tribus VI. *Toddalieae.*

19. **Ptelea** Linn.

Ptelea trifoliata L. Bekannter Baum aus Nord-Amerika. Diesjährige Zweige mit einigen alternirenden gedreiten Blättern besetzt,

---

1) Uebrigens in der Literatur schon bekannt: „Petioli basi dilatati, gemmam includentes" bei Benth. et Hook. Gen. I. 300.

deren Achseln minutiöse Knospen tragen[1]), mit Ausnahme des obersten, welches einen schon zur Blüthezeit vorhandenen, die rispige Inflorescenz übergipfelnden und zur Seite werfenden Laubspross führt. Anomalien kommen häufig vor: am gewöhnlichsten wächst das Tragblatt dem Achselspross mehr oder weniger hoch, bisweilen bis zu dessen erstem Blatte an. Blüthen unvollkommen dioecisch, gelbgrün, 10—15 *mm* im Durchmesser. Petala der ♂ gewöhnlich zurückgekrümmt; Stamina 5 episepal 4—5 *mm* lang starr aufrecht, etwas spreizend, unterwärts besonders auf der Innenseite und am Rande stark wollig behaart, so dass kleineren Insekten der Zugang zum Honig erschwert oder unmöglich gemacht wird; Discus wohl entwickelt, stumpf 5-kantig, reichlich Honig absondernd; Ovarium verhältnissmässig klein, aber mit Eichen versehen; Narbe fehlend. Petala der ♀ Blüthen wagerecht ausgebreitet; Stamina 5, cr. 1 *mm* lang mit viel kürzerer Behaarung, welche unberufenen Gästen den Zutritt zum Honig kaum verwehrt; Antheren ohne Pollen; Discus etwas kleiner; Ovarium verhältnissmässig sehr gross; Narbe wohl entwickelt flach-kopfförmig, ungetheilt, in der Höhe der Antheren der ♂ Blüthen endigend[2]). Bienen, welche ich als Besucher antraf, stützen sich in den ♂ Blüthen auf die Stamina und drehen sich, die Honigtröpfchen vom Discus holend, im Kreise herum; dabei gerathen die pendulirenden, nach innen aufspringenden Antheren in wagerechte Lage und kleben den Pollen der Brust der Insekten an; in den ♀ Blüthen dienen die Petala als Stütze. Ausserdem werden die Blüthen besonders gern von Ameisen besucht, welche in den ♀ Blüthen leicht, in den ♂ aber nur unvollkommen zum Honig gelangen können. — Bei den ♀ Exemplaren waren die 4-zähligen Blüthen häufiger als die 5-zähligen; bei einem der ♂ traten häufig einige der epipetalen, kürzeren und später verstäubenden Stamina auf; hier war das Ovar auch meist 3—4-fächerig.

20. **Skimmia** Thunbg.

Skimmia Japonica Thunbg. Die an der Spitze der Zweige genäherten Blätter dieses in Japan und dem Himalaya einheimischen, über meterhohen Strauches gehen plötzlich in schuppenförmige Hochblätter über, von welchen die untersten oft steril, die übrigen 5—1-blüthige Cymen tragen; Blüthen also zusammen in einer terminalen Rispe (mit Endblüthe) angeordnet. Die aus den Achseln jener obersten Laubblätter entspringenden Knospen setzen im nächsten Jahre die Verzweigung zu 1 bis 3 Aesten fort, während die Inflorescenzaxe später gänzlich abfällt; man kann in Folge dessen auch hier die einzelnen Vegetationsperioden deutlich abzählen. Blüthen polygam (nur weib-

1) Ueber diese vergl. Hildebrand im Bot. Centralblatt XIII. 210.

2) So wenigstens fand ich den Blüthenbau; Hooker giebt in den Gen. Plant. an: Fl. ♂ discus inconspicuus, ovarium rudimentarium; fl. ♀ torus brevis, stigma 2—3-lobum an (I. 301).

liche beobachtet) wohlriechend, ca. 1 *cm* im Durchmesser, mit kleinem grünen Kelche und weisslichen, fast horizontal ausgebreiteten Blumenblättern; die mit letzteren abwechselnden Staubblätter stehen fast senkrecht und führen kleine taube Antheren. Seiten- und Endblüthen verschieden ausgebildet. Jene 4-zählig und oft rücksichtlich des Griffels und der Narbe zygomorph: während die 4 Fächer des Ovariums in regelmässiger Weise über den Blumenblättern stehen, sind die 4 Narbenlappen dann so orientirt, als ob ursprünglich 5 vorhanden gewesen seien, und als ob der hintere (der Axe zugekehrte) herausgeschnitten wäre; ausserdem sind die Lappen paarweise ungleich, die beiden vorderen, so weit sie frei sind, halbkreisförmig, die beiden schräg nach hinten liegenden halboval; endlich zeigt der Griffel auf der oberen Seite eine starke Furche und ist sehr schwach nach aufwärts gebogen, so dass die Ebene der Narbenlappen nicht parallel zur Ebene der Petala steht. Die Endblüthe dagegen ist 5-zählig, mit Ausnahme des Gynaeceums, welches 3-, 4- oder 5-zählig ist, und actinomorph, mit Ausnahme davon, dass der Griffel oft etwas gebogen ist. — Honig wird an der Basis des Ovariums reichlich abgeschieden.

Eine andere mit der vorigen wohl specifisch[1]) übereinstimmende, kaum fusshohe schmalblättrige Form war nur hermaphroditisch vorhanden. 4- und 5-zählige Blüthen gemischt, jene meist mit 4-, diese meist mit 3-karpelligem Ovar, wohlriechend, actinomorph. Die grosse undeutlich gelappte Narbe endigt ungefähr in der Höhe der ausgebreiteten Petala; die gelben Antheren ragen auf den etwas spreizenden Filamenten weiter hervor, so dass ein Insekt, welches sich auf dem Blüthenstande umherbewegt, zuerst die Antheren mit dem Leibe abwischen und dann auch die Narbe berühren, also Selbst- resp. Fremdbestäubung herbeiführen wird. Zuletzt findet bei ausbleibendem Besuche fast in allen Blüthen spontane Selbstbestäubung statt, indem beim Einwelken der Filamente die eine oder andere noch immer mit Pollen beladene Anthere mit der Narbe in Berührung geräth. Die Pflanze setzt reichlich an.

Tribus VII. *Aurantieae.*

21. **Triphasia** Lour.

Triphasia trifoliata DC. Kleiner Strauch aus China mit abwechselnden Blättern. Blüthen typisch aus den Achseln der Laubblätter einzeln, mit zwei sehr kleinen Vorblättern; Modificationen häufig: unter den Vorblättern befinden sich noch einige weitere minutiöse Blättchen; neben der Primärblüthe erscheint sehr häufig eine zweite Blüthe, deren Vorblätter sich abwärts ebenfalls noch vermehren können; bis-

1) Hooker giebt in den Gen. Plant. I, 302: „Species ad 4“ an. Ich finde nur 2 beschrieben und auch diese nicht specifisch von einander verschieden.

weilen treten statt dieser Schüppchen ein oder selten mehrere Laubblätter auf; wenn sich dann die Internodien ausserdem noch strecken, so steht die Blüthe an einem solchen Zweige terminal. An der Spitze der Zweige gehen die Laubblätter bisweilen in kleine Schuppen über, aus deren Achseln einzelne Blüthen oder 2—3-blüthige Cymen hervorgehen, so dass eine wenigblüthige terminale Rispe zu Stande kommt. Blüthen 3-zählig[1]) homogam: 3 schuppenförmige Kelchblätter, 3 weisse Blumenblätter, welche oberwärts mehr oder weniger ausgebreitet sind, unterwärts ihre cochleare Knospenlage beibehalten und eine cylindrisch-glockige Röhre bilden. Nach dem Aufblühen sind die 6 Antheren noch geschlossen und nach aussen gekrümmt und werden von der kräftig entwickelten Narbe bedeutend überragt. Eine Fremdbestäubung durch Insekten kann leicht herbeigeführt werden, da die nach innen aufspringenden Antheren den Pollen an den zwischen ihnen und dem dicken Griffel hinablangenden Insektenrüssel leicht absetzen; beim Besuche einer anderen Blüthe wird der Staub dann an den Rändern der Narbe abgestreift; dickflüssiger klarer Honig wird reichlich vom Discus zwischen die Basis der Filamente und das Ovarium abgesondert.

22. **Murraya** Linn.

Murraya exotica L. Strauch des südöstlichen Asien mit gefiederten Blättern. Die alternirenden, oblongen Blättchen der obersten, Inflorescenzen in ihren Achseln tragenden Blätter werden der Reihe nach auf 3, 2, 1 reducirt und gehen dann plötzlich in die 2 schuppenförmigen Vorblätter des terminalen Blüthenstandes über. Inflorescenzen cymös, mit alternirenden Gliedern. Blüthen weiss, wohlriechend, homogam, ca. 2 *cm* im Durchmesser, mit Ausnahme des Ovars 5-zählig. Kelch klein. Blumenblätter in der Praefloration cochlear, unterwärts trichterförmig zusammentretend, oberwärts umgerollt. Staubblätter 10, die epipetalen von der Länge des Trichters, die episepalen einige Millimeter länger, mit den Antheren fast in der Höhe der Narbe endigend, frei, aber mit jenen in der unteren Hälfte lückenlos einen Cylinder bildend, in dessen Innerem sich reichlicher Honig vorfindet. Ovar 2-fächerig, auf einem kurz-cylindrischen Discus stehend; die 2 halbkreisförmigen, grossen Narbenlappen schon in der Knospe entwickelt und flach ausgebreitet. Neben der Fremdbestäubung, die von Insekten leicht herbeigeführt werden mag, können auch vom Winde leicht Pollenkörner der episepalen freilich etwas spreizenden Antheren auf die Narbe geweht werden, während die epipetalen einander und dem Griffel mehr genäherten hauptsächlich den Staub an den Rüssel und Kopf des besuchenden Insektes drücken werden.

23. **Citrus** Linn.

Citrus aurantium Linn. Blüthenstände seitlich, durch Verkümme-

rung der Hauptaxe neben ihrer Insertion oft pseudoterminal; von den alternirend angeordneten Hochblättern des Pedunculus meist nur die obersten fertil. 5 kleine weisslich grüne Kelchblätter, 5 weisse Blumenblätter, welche nach dem Aufblühen übergebogen, später zurückgerollt sind; Korolle 4—5 *cm* im Durchmesser. Stamina 20—25, in einem Kreise stehend und in derselben Blüthe theils in variabler Weise mehr oder weniger hoch in Bündel verwachsen, theils ganz frei, eine kaum 2 *cm* hohe Röhre bildend, welche den Griffel, freilich oberwärts wenigstens nicht lückenlos, umgiebt, und in ihren Antheren mit der Narbe ungefähr in gleicher Höhe endigend. Die letztere ist kopfförmig und wird schon vor dem Aufblühen papillös und klebrig. Honig wird reichlich abgesondert und sammelt sich zwischen dem Ovarium und der Basis der Stamina an. Reguläre Fremdbestäubung kann leicht durch langrüsselige Insekten herbeigeführt werden; kurzrüsselige können aber auch zum Honig gelangen, wenn sie die nicht verwachsenen Stamina mit Aufwendung von einiger Gewalt unterwärts auseinander biegen. Ausserdem findet auch Sichselbstbestäubung statt, da einige der Antheren sich geradezu an die Narbe legen und hier reichlich Pollen absetzen. Die Pflanze fructificirt bekanntlich in unseren Gewächshäusern sehr gut.

Rückblick.

Da die eingestreuten morphologischen Notizen die Uebersicht etwas erschweren, so soll zum Schluss ein Ueberblick über die verschiedenartigen Bestäubungseinrichtungen in der Gestalt eines Schlüssels, wie man ihn zur Bestimmung der Pflanzen anfertigt, gegeben werden:

I. Pflanzen monoklinisch.

A. Mit dichogamen (und zwar nur proterandrischen) Blüthen.

1. Die Staubfäden führen die Antheren aus der nach dem Aufblühen eingenommenen Stellung successive an den Punkt, wo später die entwickelte Narbe liegt, und ebenso wieder zurück.

a. Griffel (und Narbe) im männlichen Zustande nicht entwickelt.

α. *Ruta.* Die Filamente richten sich aus der ursprünglich horizontalen Lage auf, legen sich dem Ovarium an, bewegen sich wieder zurück und richten sich zuletzt noch einmal wieder auf, ohne sich bei diesen Bewegungen erheblich zu verlängern. Petala wagerecht. Selbstbestäubung meist unmöglich.

β. *Coleonema.* Die anfänglich kurzen, aufrechtstehenden Filamente verlängern sich, biegen sich über und strecken sich wieder gerade. Petala unterwärts röhrenförmig zusammentretend. Spontane Selbstbestäubung durch herabfallenden und auf der Narbe liegenbleibenden Pollen möglich.

b. Griffel schon im männlichen Zustande entwickelt (wenn auch nicht zu der normalen Länge), aber so gerichtet, dass Selbstbestäubung nicht eintreten kann.

∸ Blüthen zygomorph.

α. *Dictamnus.* Die auf der Unterlippe liegenden Staubfäden krümmen sich, die unteren zuerst, oberhalb der Mitte nach aufwärts um und strecken sich nach dem Verstäuben gerade. Der anfänglich mit der Spitze etwas nach abwärts gebogene Griffel biegt sich im weiblichen Zustande ebenfalls rechtwinkelig nach aufwärts.

β. *Calodendron.* Die ursprünglich nach aufwärts gebogenen Staubfäden strecken sich, die vorderen zuerst, zum Verstäuben fast gerade und biegen sich zuletzt nach auswärts über. Der anfänglich nach abwärts gebogene Griffel streckt sich im weiblichen Zustande gerade.

∸∸ Blüthen actinomorph. Die Filamente verlängern sich nach dem Aufblühen (successive) noch bedeutend.

α. *Diosma.* Der Griffel befindet sich im männlichen Zustande dicht über dem Ovarium horizontal eingebogen. Die Petala richten sich zuletzt wieder auf; zwischen ihnen hindurch krümmen sich zuletzt die Filamente nach auswärts.

β. *Adenandra.* Wie vorher, aber zuletzt neigen nicht die Petala, sondern die Staminodien wieder zusammen, während die fruchtbaren Staubfäden sich nur wenig nach auswärts gebogen hatten.

γ. *Barosma.* Der Griffel biegt sich nach dem Aufblühen durch die Staminodien hindurch nach aus- und abwärts. Die Petala bleiben in wagerechter Stellung, die Staminodien liegen dem Ovarium an, die fruchtbaren Staubfäden nehmen nach dem Verstäuben ihre anfängliche horizontale Lage beinahe wieder ein.

2. Die Staubfäden führen nur eine Bewegung und zwar gleichzeitig aus: im männlichen Zustande stehen die Filamente senkrecht oder sind etwas zu einander hingeneigt, so dass sich die Antheren am Rande berühren, im weiblichen haben sie sich nach auswärts gebogen.

a. Die Antheren werden beim Auseinanderweichen der Filamente abgegliedert und fallen ab. Da jetzt erst die Narbenstrahlen auseinandertreten, so ist Selbstbestäubung unmöglich: *Ravenia.*

b. Die Antheren persistiren an den auseinandergetretenen Filamenten.

∸ Im männlichen Stadium kann aus den Antheren fallender Pollen auf die noch ungestielte oder noch unvollkommen

entwickelte Narbe gelangen und später Selbstbestäubung herbeiführen; diese ist auch später noch meist nicht ganz ausgeschlossen, da der Wind oder die Stellung der Blüthen Pollen aus den zurückgebogenen Antheren auf die entwickelte Narbe führen kann.

α. *Zieria* und *Eriostemon* mit im zweiten Stadium der Blüthe heranwachsendem Griffel.

β. *Boronia* (ex parte) mit erst später normal entwickelter Narbe.

γ. *Erythrochiton* mit erst später heranwachsendem Griffel, dessen Narbe aber die noch nicht auseinandergetretenen Antheren noch berührt.

∸ Weder im männlichen noch im weiblichen Zustande kann Pollen aus den Antheren spontan auf die Narbe gelangen sowohl wegen der Stellung der Antheren als auch wegen der Klebrigkeit des Pollens: *Metrodorea*.

3. Die Staubfäden führen bei und nach dem Verstäuben keinerlei Bewegung aus.
   a. *Correa*. Selbstbestäubung der hängenden Blüthen zuletzt nach dem Auseinanderweichen der Narbenlappen ermöglicht.
   b. *Agathosma* (ex parte). Der Griffel wird im männlichen Stadium von den Staminodien eingeschlossen; im weiblichen kann die Narbe bei ausbleibendem Insektenbesuche gewöhnlich noch zuletzt vom Pollen der Antheren benachbarter Blüthen bestäubt werden.

B. Mit homogamen Blüthen.

1. Spontane Selbstbestäubung unmöglich.
   a. *Boronia* (ex parte) in Folge klebrigen Pollens.
   b. *Triphasia*, weil die Narbe die Antheren bedeutend überragt.
2. Spontane Selbstbestäubung in Folge der Stellung der Staubfäden unmöglich, aber gegenseitige spontane Bestäubung benachbarter Blüthen durch Stellung und Drehung der Antheren begünstigt: *Agathosma* (ex parte).
3. Spontane Selbstbestäubung und Fremdbestäubung erschwert, Selbstbestäubung durch Insektenhülfe unausbleiblich: *Crowea*.
4. Spontane Selbstbestäubung ermöglicht, Fremdbestäubung begünstigt: *Cusparia*, *Choisya*, *Skimmia* (ex parte), *Murraya*, *Citrus*.

II. Pflanzen diklinisch.

Selbstbestäubung unmöglich, Fremdbestäubung nothwendig: *Ptelea*, *Skimmia* (ex parte).

Erklärung der Tafel XIII.

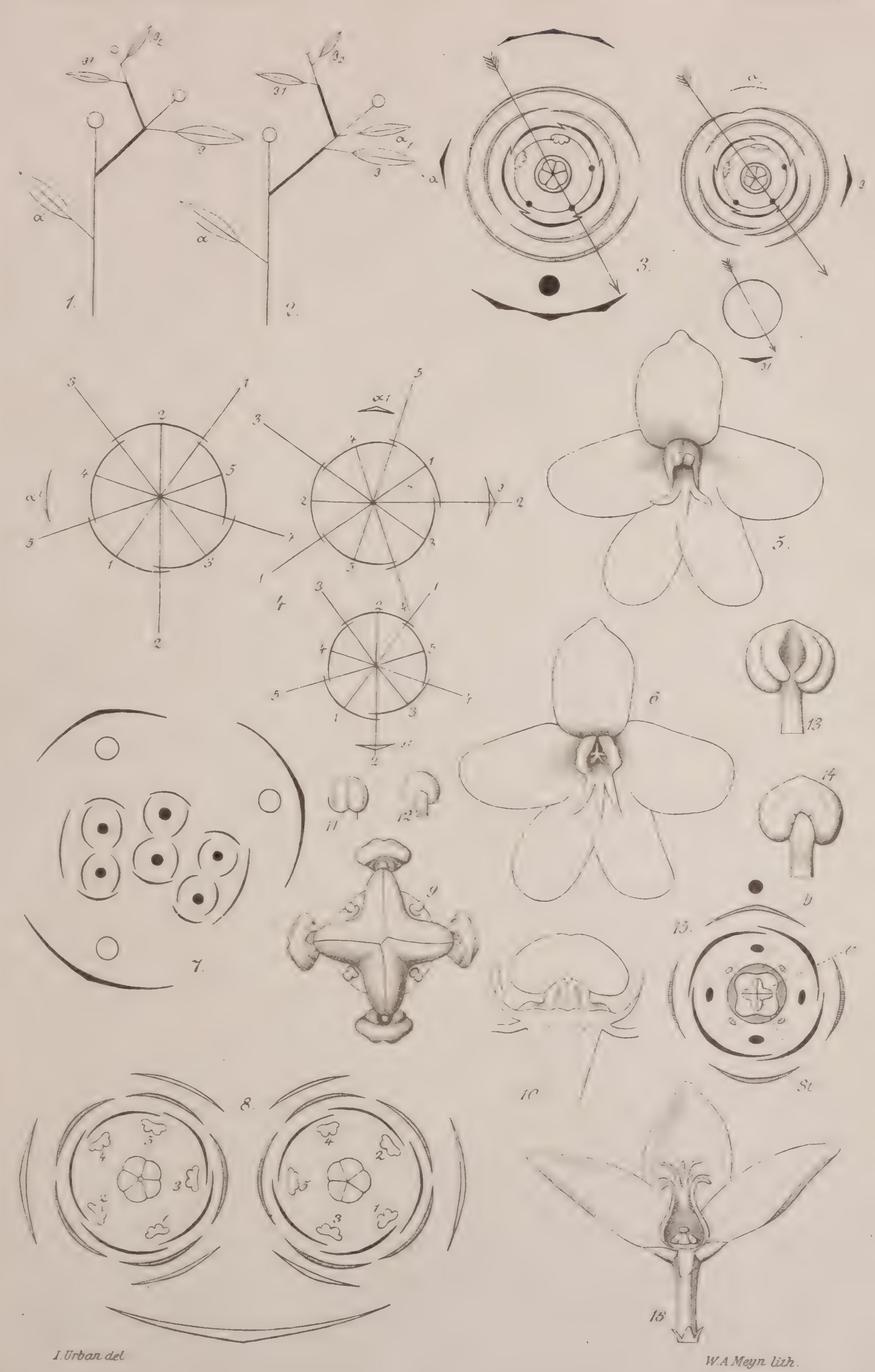
Fig. 1—6 zu *Ravenia spectabilis:* 1 und 2 Aufrisse von 3-blüthigen Wickeln mit hinaufgewachsenen Vorblättern, 3 Grundriss einer 3-blüthigen Wickel, 4 die möglichen Orientirungsweisen der Symmetrale zygomorpher Blüthen in einer 3-blüthigen Wickel, 5 Blüthe im männlichen Zustande, 6 Blüthe im weiblichen Zustande (4 : 3).

Fig. 7—8 zu *Adenandra fragrans:* 7 Grundriss der Gesammtinflorescenz, die Punkte bedeuten Blüthen, die Kreise Laubsprosse, 8 Grundriss einer 2-blüthigen Cyma, die Zahlen bedeuten die Verstäubungsfolge der Antheren.

Fig. 9—15 zu *Boronia megastigma:* 9 Androeceum und Gynaeceum nebst Discus von oben, 10 dieselben im Längsschnitt (7 : 1), 11 fertile Anthere von innen, 12 dieselbe vom Rücken her (11 : 1), 13 sterile Anthere von innen, 14 dieselbe vom Rücken her (11 : 1), 15 Blüthendiagramm (D = Discus, C = Carpelle, St = Narbe).

Fig. 16 zu *Crowea saligna:* Blüthe im Längsschnitt (nach Hinwegnahme von 2 Blumenblättern und 3 Staubblättern).





I. Urban del.

W. A. Meyn lith.



Berichtigungen und Zusätze.

Seite 4 Zeile 21 von oben: statt Inflorescenz l. Inflorescenzaxe.

„ 9 „ 22 von oben: man vergleiche Seite 77 am Ende die Obs.

„ 11 „ 5 von unten: statt Karpelle S_1 l. Karpelle von S_1.

„ 21 „ 5 von oben: statt Zusammenhange l. Beziehung.

„ 54 zwischen Zeile 14 und 15 von unten schiebe man ein: *Schumacheria raphanoides Spreng. in D. Dietr. Syn. Pl. II. 1008.*

Seite 58 Zeile 19 von unten: statt a medio l. ab apice.

„ 72 „ 9 von unten lese man: *prope Montalban m. Jun. flor.: Funck et Schlim n. 650, prope Maypures in campis humidis: Spruce n. 3645*; etc.

Seite 80 zu Zeile 13 von unten füge man hinzu: *Baill. in Bull. mens. de la Soc. Linn. de Paris 1878 p. 163.*

Seite 84 Zeile 14 von unten: statt $4^1/_5$ l. $4^1/_2$.

„ 88 „ 15 von unten: statt disposita l. dispositi.

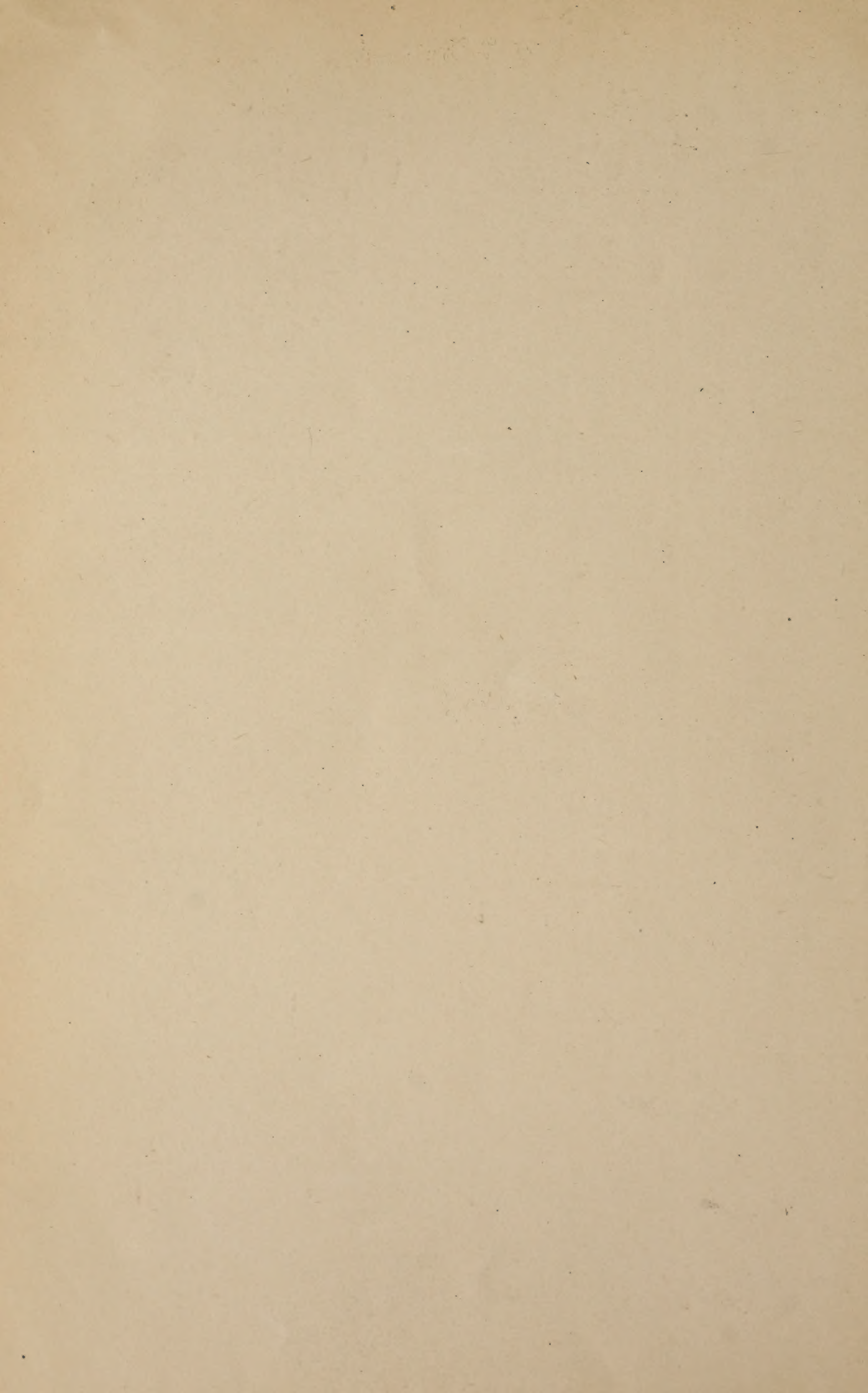
„ 93 „ 4 von oben: statt 229 l. 227.

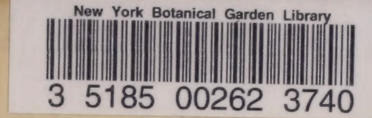
„ 93 „ 15 von oben: statt 4—5 l. 4—15.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) Schöneberger Strasse 17a.

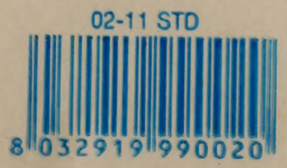







New York Botanical Garden Library
3 5185 00262 3740


CoLibrì
COVER SYSTEM ®
Made in Italy


02-11 STD
8 032919 990020
www.colibrisystem.com

